

PATENT COOPERATION TREATY  
CONCERNING INTELLECTUAL PROPERTY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(Article 36 and Rule 70 PCT)

Identification of Applicant or Representative: 10rrp/128515  
International File Number: PCT/EP99/08402  
International Application Date: 3 November 1990

Priority Date: 4 November 1998

**FURTHER:** See Notification concerning the Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)

International Patent Classification or National Classification and IPK:

H02K3/52

Applicant: PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH & CO.KG et al.

1. 1. This international preliminary examination report has been drawn up by the authority empowered with the international preliminary examination and is to be delivered to the Applicant according to Article 36.

2. This REPORT includes a total of 5 pages including this cover sheet.

/X/ ATTACHMENTS accompany the report; thus pages including descriptions, claims and/or drawings which have been modified and are basic component parts of this report, and/or pages containing reports delivered to this authority which are involved (see Rule 70.16 and paragraph 607 of the administrations' instructions for the PCT).

These attachments include a total of 11 pages.

3. This report includes data relating to the following points:

I	/X/	Basis for the report
II	//	Priority
III	//	No presentation of an expert opinion concerning novelty, inventive concept and commercial applicability
IV	//	Lack of clarity of the invention
V	/X/	Substantiated determination according to Article 35(2) relating to the novelty, the inventive concept and the commercial applicability; data and explanations for support of this determination
VI	//	Certain additional data
VII	//	Certain problems regarding the international application
VIII	//	Certain remarks regarding the international application

---

Date of filing of the application: 5 June 2000

---

Date of completion of this report: 2 January 2001

---

Fully authorized signatory: Kugler, D  
Tel. No. 49 89 2999 2866

Name and address of the authority empowered  
with the international preliminary examination:  
European Patent Office  
D-80298 Munich  
Tel. 49 89 2399-0  
Fax: 49 89 2399 - 4465

[Rubber Stamp]

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International File: PCT/EP99/08402

---

### 1. Basis of the Report

1. This report was drawn up on the basic specification (replacement pages which have been presented before the application office upon a request according to Article 14 are valid within the framework of this report as "originally filed" and are not to be found as attached thereto, because they include no modifications):

#### Description, pages:

7-11	original draft
1-6,5a	filed on 4 November 2000 with correspondence from 3 November 2000

#### Patent Claims, nos.:

1-11	filed on 4 November 2000 with correspondence from 3 November 2000
------	--

#### Drawings, Pages:

1/4-4/4	original draft
---------	----------------

2. Regarding the **language**: All presently cited component parts have been drafted to fall within the authority of the wording of the language in which the international application has been filed, or have been made available or were filed in this wording, insofar as no different claims are included under this point.

The component parts fall under the authority of proper wording of the language: filed as made available or were filed in this language; thus it involves

// the language of the translation, which has been filed for the purposes of the international search (according to Rule 23.1(b)).  
// the language of the publication of the international application (according to Rule 48.3(b)).  
// the language of the translation, which has been filed for the purpose of the international preliminary examination (according to Rule 55.2 and/or 55.3).

3. Relating to the nucleotide- and/or amino acid sequence published in the international application, the international preliminary examination has been carried out on the basis of the sequence protocols, which:

// is included in the international application in written form.  
// has been filed together with the international application in computer-readable form.  
// has been filed with the authority in supplement in written form.  
// has been filed with the authority in computer-readable form.  
// The explanation that the filed, written sequence protocol filed as a supplement does not cover the content of the disclosure of the international application at the time the application was put before the authority.  
// The explanation that the information included in computer-readable form corresponds to the sequence protocol was put before the authority.

4. Basis of the modifications, the following data are deleted:

// Description  
// Claims  
// Drawings

5. // this report has been presented without reference of any sort to the modifications, since these arise from the given bases according to the interpretation of the authority regarding the publication content in the originally filed draft (Rule 70.2(c)).
6. Additional remarks:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**  
**International File PCT/EP/08402**

---

**V. Substantiated determination according to Article 35(2) relating to the novelty, the inventive concept and the commercial applicability; data and explanations in support of this determination**

1. Determination

Novelty (N)	Yes:	Claims	1-11
	No:	Claims	
Inventive Concept (ET)	Yes:	Claims	1-11
	No:	Claims	
Commercial Applicability (GA)	Yes:	Claims	1-11
	No:		

2. Data and explanations

**see Attached**

0983044-043401  
PCT/EP/08402

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT –  
ATTACHMENT  
INTERNATIONAL FILE**

---

**PCT/EP99/08402**

**Regarding Part V:**

**Substantiated determination according to Article 35(2) relating to the novelty, the inventive concept and the commercial applicability; data and explanations in support of this determination**

1.

Reference in the international search report is to the following cited documents:

- D0: EP-A-0 213 863 (SUPERIOR ELECTRIC CO) 11, March 1987 (1987-03-11)
- D1 EP-A-0 863 601 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9 September 1998 (1998-09-09)
- D2: US-A-4 224 543 (MORREALE ANTHONY P) 23 September 1980 (1980-09-23)

2. Document D1 describes a device for converting from electric into mechanical energy with the features of the disclosure part of Claim 1. The known device has a plurality of coil windings arranged in circumferential layout, which are electrically connected over an end plate and with connection wires arranged in surrounding grooves. A connection wire is also guided from each connection distributor toward the exterior of the device.

The object of Claim 1 differs in the sense that the connection distributor of each connection group has two electrically conductive bands running in circumferential direction, which in turn are guided in one piece toward the exterior of the device and there together form a plug bushing for the electric contacting of the relevant connection group.

The object of Claim 1 is therefore novel. The requirements of Article 33(2) PCT are thus fulfilled.

3. None of the documents of the state of the art proposes a connection distributor which consists of two electrically conductive bands running in circumferential direction according to the disclosure of Claim 1. In document D1 the ends of adjacent connection wires of the same connection group which are adjacent to one another are pressed together with an associated winding end of the coil winding of the associated connection group. The connection toward the exterior is not made up of one piece therewith.

Documents D0 and D1 described a similar device, in which the end plate is constructed in the form of a conductor plate, by means of the connection surfaces of which the winding ends can be connected with one another and can be contacted on the exterior.

The object of Claim 1 is therefore of inventive concept. The requirements of Article 33(3) PCT are thus fulfilled.

The method for producing a device as in Claim 8 is assumed on the same basis likewise to be novel and of inventive concept.

4. The dependent Claims 2 to 7 and 9 to 11 are related back to the independent Claims 1 and 8. These claims likewise fulfill the requirements of Articles 33(2) and 33(3) PCT.

No objections are to be raised to counter the definition of commercial applicability of the object of Claims 1 to 11.

DEVICE FOR CONVERTING ELECTRIC ENERGY INTO A MECHANICAL ONE  
AND/OR FOR DOING THE OPPOSITE AND METHOD FOR PRODUCING SUCH A  
DEVICE

The invention relates to a device for converting electric energy into mechanical energy and/or the opposite according to the disclosure part of Claim 1 as well as a method for producing such a device.

A device as in the disclosure part of Claim 1 is known from EP 0 213 863 A2. This document shows a device connecting the winding ends of an electric motor, which is arranged in the form of an annular sheet bar with circumferential conductor paths and solder-connection surfaces at one axial end of the electric motor. The conductor paths and with them the winding ends can be contacted from the exterior either by connection pins projecting from the sheet bar or by means of connection conductors to be soldered to other solder-connection surfaces.

In the case of other known devices the ends of the windings which are the coil windings of the rotor and/or the stator stand at some acceptable distance over the coil windings and are guided in circumferential direction relative to a common point. There, the relevant ends of the windings are pressed together with one another, thus forming groups of connections, and then are provided with an electrical connection element. This requires costly and essentially manually executable laying out of the winding ends and also increases the dimensions of the structure, since the winding ends must be guided over the coil windings. Also, the connection between the connection device and the pressed-on winding ends, especially under environmental conditions which generate reactions thereto, represents a possible source of breakdown during operation of

MODIFIED PAGE



the device which has been produced, for example because of corrosion of the contacts.

EP 0 863 601 A1 shows a connection device for a stator in which connection wires forming connection distributors and being electrically insulating are embedded in circumferential grooves of an end plate fastened securely at the end of the stator. The ends of adjacent connection wires of the same group of connections which are turned toward one another are in turn pressed together with an associated winding end of the coil winding of the associated group of connections. To each connection distributor is guided a connection wire of the electric contact mechanism on the exterior of the device.

JP 6-233 483 A likewise shows a connection device for the electric connection of the winding ends of a group of connections of stator coil windings.

WO 97/26700 shows a connection device of a vehicle motor having connection plates of nonagon, annular format, arranged one over the other, to which the winding ends of the coil winding can be welded and which in turn have a crimp-connection for the crimp-connecting with a connection conductor leading toward the exterior. Each connection plate consists of a first electrically conductive layer and a second electrically insulating layer.

DE 195 44 830 A1 shows a stator for electric motors in which the winding ends of a connection group are connected with one another by electrically conducting connection distributors running in circumferential direction. The connection distributors have connection soldering lugs to which the winding ends or the motor connection conductors are welded or soldered.

US 4,224,543 shows a connection device for winding ends of stator coil windings with a sheet

bar

having radial notches to receive the ends of the winding and of external connection conductors, which subsequently are to be soldered with connection surfaces of the conductor paths mounted on the sheet bars.

US 5,806,169 shows a method for the production of an electric motor in which the stator is spray-injected and injection molded following the welding of the stator windings onto corresponding connection soldering lugs by means of an injection molding technique using a synthetic resin material.

The object of the invention is therefore to disclose a device to overcome the problem by using such a device, and an associated method of production of the device, which method and device overcome the drawbacks of the state of the art, particularly by incorporating small structural dimensions which guarantees high contact reliability with simple contacting and a long life and high current carrying capacity even under aggressive environmental conditions, and which can be manufactured simply.

The problem is solved by the device disclosed in Claim 1, as well as by the method which is disclosed in the other claims. Particular embodiments of the invention are disclosed in the dependent claims.

The device according to Claim 1 can be a motor or a generator, particularly a combined alternating or direct current-powered motor/generator device. Thus, coil windings could be arranged both on the rotor and on the stator, corresponding to the number of poles found on the device. The switch connection of the individual winding ends occurs according to the invention

MODIFIED PAGE

by means of a connection device with formation of connection groups or contact groups. With a

three-phase alternating current device, for example, three (delta-wound circuit), four (star-wound circuit with spread-out star) or six connection or contact groups are formed. With six groups of connections, a switchover from star operation to three-phase operation and vice versa can also occur outside the device by suitable switching of the groups of connections. The rotor can be running on the interior or on the exterior in relation to the stator. A rotor having identical mass and running on the exterior has greater moments of inertia and torque. The connection distributor is guided toward the outside of the rotor or stator and there forms one piece with a connection device. This occurs preferably by suitable bending or shaping of a copper band or strip serving as connection distributor to a mechanical sleeve or bearing or plug element.

According to the one particular embodiment disclosed in Claim 2, the winding ends could advantageously be quite short. This leads not only to savings of material but also to small structural dimensions for the entire device. In the case of a rotor winding the rotor then has a slight imbalance which is a condition of this the type of construction.

According to the particular embodiment as in Claim 3, the connection distributors which may be annular in construction have cutting/clamping devices of one integral piece on the corresponding points at which the winding ends can be embedded, whereby the winding insulation is cut through at those points upon the pressing in of the winding ends. The cutting/clamping device in turn is preferably arranged precisely in relation to the associated winding ends. The cutting/clamping device can be set up ready for use by corresponding provision of a copper strip or copper ring to be used as connection distributor.

The particular embodiment of Claim 4 provides the two bands in essentially circular and coaxial alignment with the stator/rotor axis. Preferably a copper band or a copper strip is provided as connection distributor, whereby the band or strip is aligned parallel to the rotor or stator axis. The two bands or strips are guided in one piece toward the exterior of the device and there form a bushing area for the connection device by means of complementary semi-circular bends. In the bushing area the band or strip width is aligned parallel to the longitudinal axis of a plug element to be plugged into the bushing.

According to the particular type of embodiment disclosed in Claim 5, in the bushing area the two bands are connected with one another by an elastic element, preferably connected by a corrugated retaining ring. A permanent contact reliability is thus guaranteed along with simultaneous high current-carrying capacity.

According to the particular type of embodiment disclosed in Claim 6, the connection distributors are arranged axially and radially one behind the other, whereupon the radial and/or axial structural dimensions of the device can be minimized. The particulars with reference to radial and/or axial arrangement are then referenced to the rotary axis of the device.

According to the particular embodiment as in Claim 7, by use of the receiving means, not only is an electric insulation of the connection distributors from one another guaranteed by the receiving means but also, by the provision of positioning means, for example cams on the receiving means and notches on the associated connection distributor, an exact peripheral positioning of the connection distributor in relation to the receiving means and correspondingly in relation to the device can be guaranteed. Thus, minimal connection paths between the connection distributor and the coil winding are guaranteed simultaneously with simple assembly. Of course the

connection distributors could also be fastened securely directly to the rotor and/or the stator without use of any receiving means.

With the method of the invention as in Claim 8, first of all the electrically conducting connection distributors are embedded in receiving means of the connection device, then the connection device fastened securely to the rotor or stator for example by bolting or pinning on, then further and subsequently the winding ends electrically connected with the associated connection distributors and finally in turn a plug bushing of the connection device formed of one piece with the bands guided toward the exterior of the device for the electric contacting of the connection groups to the exterior of the device. This step of the method could advantageously be made automatic and for example could be executed by industrial robots.

According to the type of embodiment disclosed in Claim 9, the winding ends can be connected with the associated connection distributors by means of a cutting/clamping device or by gluing, soldering or welding. Preferably high temperature-resistant electrically conductive adhesive substances are used for glue. Preferably the hard-soldering process is used for soldering. When using welding, spot-welding is preferred.

In the type of embodiment of Claim 10, the receiving means are sealed off with the embedded connection distributors, if necessary with use of a clamp collar. This preferably occurs by dipping in an electrically insulating synthetic resin. Then contact points for the electric connection with the ends of the windings remain accessible on the connection distributors. Alternatively to that, the contact points of the connection distributor provided with a cutting/clamping device could also be cast or filled in, since during the pressing in of the winding

ends the insulating layer is penetrated. This use of the procedure has the advantage that the connection device can be set up as a complete structural assembly in and of itself on the rotor or stator and can be completely assembled in one step.

According to the embodiment of Claim 11 the completely assembled and wired rotor or stator is cast in insulating material.

Other advantages, features and individual disclosures of the invention are disclosed by the dependent claims as well as the following description, in which a number of exemplary embodiments are described in some detail with reference to the attached drawings. Therefore the features mentioned in the claims and in the description could in turn be essential to the invention in and of themselves or in any desired combination.

- Fig. 1 shows a cross section through a device according to the invention,  
Fig. 2 shows a plan view of the stator of Fig. 1,  
Fig. 3 shows the electric wiring of the coil windings,  
Fig. 4 shows a section corresponding to the line IV-IV of Fig. 2,  
Fig. 5 shows a section along the line V-V of Fig. 2,  
Fig. 6 shows a cross section along the line VI-VI of Fig. 2,  
Fig. 7 shows an alternative embodiment of the device,  
Fig. 8 shows an enlarged section of Fig. 7 in the area of the connection distributors, and

Patent Claims

1. Device for converting electric energy into mechanical energy and/or vice versa with a rotor (4) and a stator (2), particularly a combined motor/generator device (1), wherein coil windings (6) having at least two winding ends (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) are arranged on the rotor (4) and/or the stator (2) in turn having a circumferential layout direction (13) following one after the other, and the winding ends (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) of the various coil windings (6a; 6b; 6c) are electrically connected with one another with formation of groups of connections, whereby the device includes a connection device (7, 8, 9, 10) for the connection of the winding ends (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) of a group of connections with electrically conductive connection distributors (8, 9, 10) running in circumferential direction, which form a connection device and are guided in one piece toward the exterior of the device, by means of which the relevant groups of connections can be electrically contacted outside the device, **characterized in that** the connection distributors (8, 9, 10) of each connection group have two electrically conductive bands (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) which in turn are guided in one piece toward the exterior of the device and there together form a plug bushing (14; 15; 16) for the electric contacting of the relevant groups of connections.
2. Device as in Claim 1, characterized in that each winding end (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) is connected with the associated connection distributor (8, 9, 10) in the close vicinity of the relevant coil winding (6a, 6b, 6c).
3. Device as in one of the Claims 1 or 2, characterized in that the connection distributors (8,

- 9, 10) have a cutting/clamping device (21'; 121) configured of one piece for the electric connection with the associated winding ends (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b).
4. Device as in one of the Claims 1 to 3, characterized in that the two bands (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) run essentially in semi-circles in circumferential direction.
  5. Device as in Claims 1 to 4, characterized in that the two bands (110a, 110b) in the mechanical sleeve or bearing area (114) are connected by an elastic or flexible element, preferably by a corrugated retaining ring (124).
  6. Device as in one of the Claims 1 to 5, characterized in that the bands (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) of the individual groups of connections are arranged axially one behind the other, or are of different diameters and are arranged concentrically radially one behind the other.
  7. Device as in one of the Claims 1 to 6, characterized in that the connection distributors (8, 9, 10) are arranged electrically insulated from one another in a receiving means (7) of the connection device (7, 8, 9, 10) which can be axially and/or radially securely mounted on the rotor (4) and/or the stator (2).
  8. Method for producing a device as in one of the Claims 1 to 7, with the following steps:
    - embedding of the electrically conductive bands (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) of the connection distributors (8, 9, 10) in a receiving means (7) of the connection device (7, 8, 9, 10) in such a manner that the connection distributors (8, 9, 10) not belonging to a common group of connections are electrically insulated from one another,
    - tight fastening of the connection device (7, 8, 9, 10) to the rotor (4) and/or the stator (2),
    - electric connection of the winding ends (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) with the associated connection distributors (8, 9, 10), and
    - forming in turn of a plug bushing (14; 15; 16) of the connection device of one



piece out of the bands (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) guided in one piece to the exterior of the device, these bands being part of a group of connections for the electric contacting of the relevant group of connections to the exterior of the device.

9. Method as in Claim 8, characterized in that the electric connection of the winding ends (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) with the associated connection distributors (8, 9, 10) occurs in the close vicinity of the relevant coil winding (6a, 6b, 6c) by insertion in turn in a cutting/clamping device (21) provided on the connection distributors (8, 9, 10) and preferably of one piece, or by gluing, soldering or welding.
10. Method as in Claim 8 or 9, characterized in that the receiving means (7) are sealed together with the embedded connection distributors (8, 9, 10), preferably by dipping in an electrically insulating synthetic resin, whereby preferably following the sealing off, contact points are accessible on the connection distributors (8, 9, 10) for the electric connection with the winding ends (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b).
11. Method as in Claim 8 or 9, characterized in that the rotor (4) or the stator (2) together with the connection device (7, 8, 9, 10) sealed onto it and connected with the winding ends (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) is then sealed off, preferably by dipping in an electrically insulating synthetic resin.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

15. März 2000

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	WEITERES VORGEHEN		siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	
PCT/EP 99/08402	03/11/1999	04/11/1998	
Anmelder			
PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH & CO.KG et al.			

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2
- ☐ keine der Abb.

- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08402

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02K3/52 H02K15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 213 863 A (SUPERIOR ELECTRIC CO) 11. März 1987 (1987-03-11) Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 27; Abbildungen 4A, 4B	1, 2, 6, 9, 10
X	EP 0 863 601 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9. September 1998 (1998-09-09) Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 5, Zeile 42	1, 3, 7, 10 <u>5, 6, 9</u>
A		1, 3, 5, 6, 9, 10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 617 (E-1634), 24. November 1994 (1994-11-24) - & JP 06 233483 A (HONDA MOTOR CO LTD), 19. August 1994 (1994-08-19) Zusammenfassung; Abbildungen	

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

13/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zanichelli, F

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 26700 A (KAWAKAMI TSUKASA ;SHIBAURA ENG WORKS LTD (JP)) 24. Juli 1997 (1997-07-24)	1, 3, 5, 6, 9, 10
A	Seite 15, Zeile 13 -Seite 19, Zeile 15; Abbildungen 9-13	2, 4, 11
A	DE 195 44 830 A (MULFINGEN ELEKTROBAU EBM) 5. Juni 1997 (1997-06-05) in der Anmeldung erwähnt	1
A	US 4 224 543 A (MORREALE ANTHONY P) 23. September 1980 (1980-09-23) Abbildung 2	4

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08402

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0213863 A	11-03-1987	US 4689023 A JP 2581544 B JP 62051175 A	25-08-1987 12-02-1997 05-03-1987
EP 0863601 A	09-09-1998	JP 10248187 A US 5900687 A	14-09-1998 04-05-1999
JP 06233483 A	19-08-1994	KEINE	
WO 9726700 A	24-07-1997	JP 9200991 A JP 9205748 A JP 9205749 A JP 9205745 A JP 9205746 A AU 7226996 A BR 9612479 A EP 0875091 A US 6011339 A US 5986374 A	31-07-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 11-08-1997 13-07-1999 04-11-1998 04-01-2000 16-11-1999
DE 19544830 A	05-06-1997	EP 0777312 A US 5828147 A	04-06-1997 27-10-1998
US 4224543 A	23-09-1980	KEINE	

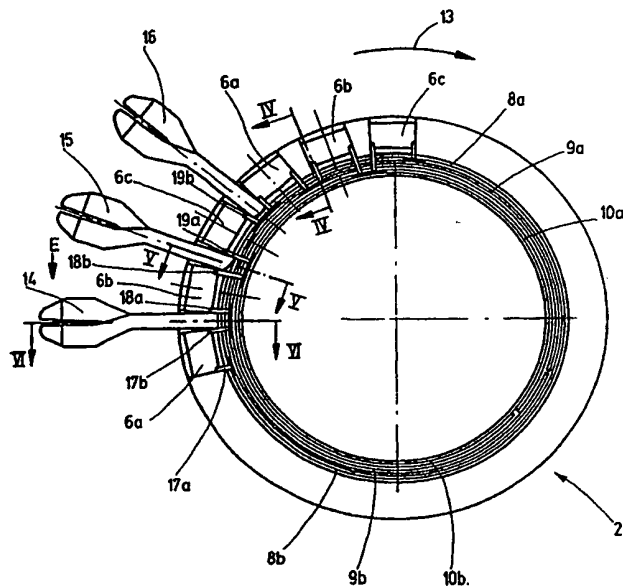
PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>H02K 3/52, 15/00</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/27014</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	11. Mai 2000 (11.05.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/08402		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 3. November 1999 (03.11.99)		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 198 50 818.2      4. November 1998 (04.11.98)      DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH & CO. KG [DE/DE]; Inselstrasse 140, D-70327 Stuttgart (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRANK, Erich, Walter [DE/DE]; Bachstrasse 50, D-73269 Hochdorf (DE).			
(74) Anwalt: BARTELS & PARTNER; Lange Strasse 51, D-70174 Stuttgart (DE).			
(54) Title: DEVICE FOR CONVERTING ELECTRIC ENERGY INTO A MECHANICAL ONE AND/OR FOR DOING THE OPPOSITE AND METHOD FOR PRODUCING SUCH A DEVICE			
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM WANDELN VON ELEKTRISCHER IN MECHANISCHE ENERGIE UND/ODER UMGEKEHRT SOWIE EIN VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER SOLCHEN VORRICHTUNG			
(57) Abstract			
<p>The present invention relates to a device for converting electric energy into mechanical energy and/or for doing the opposite (according to preamble of claim 1), and to a method for producing such a device. The purpose of this invention is to provide such a device together with a corresponding production method that compensate for the state-of-the-art disadvantages, mainly a device with a reduced overall height, a high contact reliability and an extended life time even under aggressive environmental conditions. The purpose of this invention is also to provide a device that can be easily manufactured. To this end, the connection distributors (8, 9, 10) are guided as a whole towards the outside of the device and form in each case a connection device (14, 15, 16), wherein the groups of connections can be brought into electric contact through said connection devices (14, 15, 16) outside the device.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Vorrichtung. Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung und ein zugehöriges Herstellverfahren bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwinden, insbesondere eine geringe Baugröße, hohe Kontaktsicherheit und eine lange Lebensdauer auch unter aggressiven Umgebungsbedingungen aufweist und einfach herstellbar ist. Die Erfindung ist dadurch gelöst, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und jeweils eine Anschlußeinrichtung (14, 15, 16) ausbilden und daß die Anschlußgruppen über die Anschlußeinrichtungen (14, 15, 16) außerhalb der Vorrichtung elektrisch kontaktierbar sind.</p>			



Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie  
und/oder umgekehrt sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen  
Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Vorrichtung.

5

Bei den bekannten Vorrichtungen stehen die Wicklungsenden der Spulenwicklungen des Rotors und/oder Stators in ausreichender Länge über die Spulenwicklungen ab und werden in Umfangsrichtung an einen gemeinsamen Punkt geführt. Dort werden unter Bildung von

- 10 Anschlußgruppen die jeweiligen Wicklungsenden miteinander verpreßt und anschließend mit einem elektrischen Anschlußelement versehen. Dies erfordert eine aufwendige und im wesentlichen manuell durchzuführende Verlegung der Wicklungsenden und erhöht außerdem die Baugröße, da die Wicklungsenden über den Spulenwicklungen geführt werden müssen.
- 15 Außerdem stellt die Verbindung zwischen der Anschlußeinrichtung und den verpreßten Wicklungsenden insbesondere unter reaktionsfördernden Umgebungsbedingungen eine mögliche Fehlerursache beim Betrieb der

hergestellten Vorrichtung dar, beispielsweise aufgrund von Kontaktkorrosion.

Die DE 195 44 830 A1 zeigt einen Stator für Elektromotoren, bei dem  
5 die Wicklungsenden einer Anschlußgruppe durch elektrisch leitende und in Umfangsrichtung verlaufende Anschlußverteiler einer Verbindungseinrichtung miteinander verbunden sind. Die Anschlußverteiler weisen Anschlußfahnen auf, an welche die Wicklungsenden oder die Motoranschlußleitungen angeschweißt oder angelötet werden.

10

Die US 5,806,169 zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Elektromotors, bei dem der Stator nach dem Anschweißen der Statorwicklungen an entsprechende Anschlußfahnen mittels einer Spritzgießtechnik mit Kunststoff ausgespritzt und umspritzt wird.

15

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung und ein zugehöriges Herstellverfahren bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwinden, insbesondere eine geringe Baugröße, hohe Kontaktsicherheit und eine lange Lebensdauer  
20 auch unter aggressiven Umgebungsbedingungen aufweist und einfach herstellbar ist.

Das Problem wird durch die im Anspruch 1 offenbarte Vorrichtung sowie durch das offenbarte Verfahren gelöst. Besondere Ausführungsarten der  
25 Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 kann ein Motor oder ein Generator sein, insbesondere auch eine kombinierte wechsel- oder drehstrombetriebene Motor/Generator-Vorrichtung. Dabei können sowohl



auf dem Rotor als auch auf dem Stator Spulenwicklungen entsprechend der Polzahl der Vorrichtung angeordnet sein. Die Verschaltung der einzelnen Wicklungsenden erfolgt erfindungsgemäß mittels einer Verbindungseinrichtung unter Bildung von Anschlußgruppen. Bei einer

5 Dreiphasen-Wechselstromvorrichtung können zum Beispiel drei (Dreieckschaltung), vier (Sternschaltung mit herausgeführtem Stern) oder sechs Anschlußgruppen gebildet werden. Bei sechs Anschlußgruppen kann außerhalb der Vorrichtung eine Umschaltung von Stern- auf Dreieckbetrieb und umgekehrt durch entsprechende Verschaltung der Anschlußgruppen

10 erfolgen. Der Rotor kann innen- oder außenlaufend in Bezug auf den Stator sein. Ein außenlaufender Rotor besitzt bei gleicher Masse ein größeres Trägheits- und Drehmoment. Der Anschlußverteiler ist nach außerhalb des Rotors oder Stators geführt und bildet dort einstückig eine Anschlußeinrichtung. Dies erfolgt vorzugsweise durch entsprechende

15 Biegung oder Formung eines als Anschlußverteiler dienenden Kupferbandes oder -streifens zu einem Buchsen- oder Steckerelement.

Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 3 können die Wicklungsenden vorteilhaft sehr kurz gewählt werden. Dadurch kommt

20 es nicht nur zu einer Materialeinsparung, sondern auch zu einer geringeren Baugröße der Vorrichtung. Im Falle einer Rotorwicklung weist der Rotor zudem eine geringere bauartbedingte Unwucht auf.

Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 4 weisen

25 die beispielsweise ringförmigen Anschlußverteiler an den entsprechenden Stellen einstückig ausgebildete Schneid-/Klemmeinrichtungen auf, in welche die Wicklungsenden eingelegt werden können wobei beim Eindrücken ein Durchschneiden der Wicklungsisolation erfolgt. Die Schneid-/Klemmeinrichtung ist vorzugsweise jeweils genau gegenüber

dem zugehörigen Wicklungsende angeordnet. Sie kann durch entsprechende Formgebung eines als Anschlußverteiler verwendeten Kupferstreifens oder Kupferrings bereitgestellt werden.

- 5 Die besondere Ausführungsart nach Anspruch 5 sieht im wesentlichen kreisringförmige Anschlußverteiler vor, die coaxial mit der Stator-/Rotorachse ausgerichtet sind. Die besondere Ausführungsart nach Anspruch 6 sieht als Anschlußverteiler vorzugsweise ein Kupferband oder -streifen vor, wobei die Band- oder Streifenbreite parallel zur Rotor- bzw.
- 10 Statorachse ausgerichtet ist. Gemäß Anspruch 7 sind für jede Anschlußgruppe zwei Bänder oder Streifen vorhanden, die einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und dort durch komplementäre jeweils halbkreisförmige Biegungen einen Buchsenbereich für eine Anschlußeinrichtung bilden, wobei im Buchsenbereich die Band- bzw.
- 15 Streifenbreite parallel zur Längsachse eines in die Buchse einzusteckenden Steckerelementes ausgerichtet ist. Gemäß Anspruch 8 werden die beiden Bänder im Buchsenbereich durch ein elastisches Element federnd gesichert.

- Die besondere Ausführungsart nach Anspruch 9 weist eine axiale bzw.
- 20 radiale Hintereinanderanordnung der Anschlußverteiler auf, wodurch die radiale bzw. axiale Baugröße der Vorrichtung minimierbar ist. Die Angaben radial und axial beziehen sich dabei auf die Drehachse der Vorrichtung.

- Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 10 wird durch
- 25 die Aufnahmemittel nicht nur eine elektrische Isolation der Anschlußverteiler untereinander gewährleistet, sondern es kann auch durch das Vorsehen von Positionierungsmitteln, beispielsweise Nocken am Aufnahmemittel und Ausnehmungen am zugehörigen Anschlußverteiler, eine exakte umfängliche Positionierung der Anschlußverteiler in Bezug auf

die Aufnahmemittel und entsprechend in Bezug auf die Vorrichtung gewährleistet werden. Dadurch werden minimale Anschlußwege zwischen dem Anschlußverteiler und der Spulenwicklung bei gleichzeitig einfacher Montage gewährleistet. Selbstverständlich können die Anschlußverteiler  
5 auch ohne Aufnahmemittel direkt an dem Rotor und/oder Stator festgelegt werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 11 werden zunächst die elektrisch leitenden Anschlußverteiler in ein Aufnahmemittel der  
10 Verbindungseinrichtung eingelegt, anschließend die Verbindungseinrichtung an dem Rotor oder Stator beispielsweise durch Anschrauben oder Verstiften festgelegt, und abschließend die Wicklungsenden mit den zugehörigen Anschlußverteilern elektrisch verbunden. Die Anschlußverteiler werden einstückig nach außerhalb der  
15 Vorrichtung geführt und bilden dort für jede Anschlußgruppe jeweils eine Anschlußeinrichtung aus. Diese Verfahrensschritte können vorteilhaft einfach automatisiert und beispielsweise von Industrierobotern ausgeführt werden.

20 Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 12 kann das Verbinden der Wicklungsenden mit den zugehörigen Anschlußverteilern mittels einer Schneid-/Klemmeinrichtung oder durch Kleben, Löten oder Schweißen erfolgen. Beim Kleben kommen vorzugsweise hochtemperaturfeste elektrisch leitfähige Klebstoffe zum Einsatz. Beim Löten ist das Hartlöten  
25 bevorzugt. Beim Schweißen ist das Punktschweißen bevorzugt.

Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 13 werden die Aufnahmemittel mit den eingelegten Anschlußverteilern, gegebenenfalls unter Verwendung eines Verschlußringes, dicht verschlossen. Dies geschieht vorzugsweise

durch Tauchen in ein elektrisch isolierendes Kunstharz. Dabei bleiben vorzugsweise an den Anschlußverteilern Kontaktstellen für das elektrische Verbinden mit den Wicklungsenden zugänglich. Alternativ dazu können auch die mit einer Schneid-/Klemmeinrichtung versehenen Kontaktstellen  
5 der Anschlußverteiler vergossen werden, da beim Eindrücken der Wicklungsenden die isolierende Schicht durchdrungen wird. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß die Verbindungseinrichtung als komplette Baugruppe auf den Rotor oder Stator aufgesetzt werden kann und in einem Arbeitsgang komplett montiert werden kann.

10

Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 14 wird der komplett montierte und verdrahtete Rotor oder Stator in Isoliermaterial vergossen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich  
15 aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

20

- Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,
- Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf den Stator der Fig. 1,
- Fig. 3 zeigt die elektrische Verdrahtung der Spulenwicklungen,
- Fig. 4 zeigt einen Schnitt entsprechend der Linie IV-IV der Fig. 2,
- 25 Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 2,
- Fig. 6 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI der Fig. 2,
- Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform der Vorrichtung,
- Fig. 8 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung der Fig. 7 im Bereich der Anschlußverteiler und

Fig. 9 zeigt die Ansicht IX der Anschlußbuchse der Fig. 7.

Die Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung. Es handelt sich dabei um eine kombinierte Motor/Generator-  
5 Vorrichtung 1 mit einem innenstehenden Stator 2 und einem um die Achse 3 rotierenden außenlaufenden Rotor 4. Das üblicherweise zugehörige Gehäuse ist nicht dargestellt. Auf den geblechten Kern 5 des Stators 2 sind in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend Spulenwicklungen 6 gewickelt. Die Wicklungsenden unterschiedlicher Spulenwicklungen 6 sind unter  
10 Bildung von Anschlußgruppen elektrisch miteinander verbunden, wobei eine Verbindungseinrichtung 7, 8, 9, 10 in Umfangsrichtung verlaufende Anschlußverteiler 8, 9, 10 aufweist, die in ein am Rotor 2 festlegbares Aufnahmemittel 7 eingelegt sind. Die Anschlußverteiler 8, 9, 10 jeder Anschlußgruppe werden im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch  
15 jeweils zwei in etwa halbkreisförmig gebogene Kupferbänder gebildet, die in radialer Richtung 20 hintereinander und elektrisch isoliert voneinander angeordnet sind. Die Kupferbänder sind entsprechend den zu tragenden Strömen dimensioniert, beispielsweise haben sie eine Breite x Stärke von 15 x 1 mm<sup>2</sup>. Der außen laufende Rotor 4 umgreift umfänglich  
20 den Stator 2 und trägt an der dem Stator 2 zugewandten Fläche 11 Permanentmagneten 12 in einer der Polzahl bzw. der Zahl der Spulenwicklungen 6 entsprechenden Anzahl. Die Spulenwicklungen 6 können bei Bedarf auch eine oder mehrere symmetrisch- oder unsymmetrisch-verteilte Teilanzapfungen aufweisen.

25

Die Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf den Stator 2 der Fig. 1. Von den über den gesamten Umfang in Umfangsrichtung 13 angeordneten Spulenwicklungen 6 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich sechs Spulenwicklungen 6a, 6b, 6c dargestellt. Der dargestellte Stator 2 ist für einen Dreiphasen-

Wechselstromanschluß in Dreieckschaltung verdrahtet.

Die Spulenwicklungen 6a, 6b, 6c sind dabei mittels der jeweils etwa halbkreisförmigen Anschlußverteiler 8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b zu drei Anschlußgruppen verdrahtet und von außerhalb des Stators mittels einer

5 ersten, zweiten und dritten Buchse 14, 15, 16 elektrisch kontaktierbar.

Das erste Wicklungsende 17a der Spulenwicklung 6a der ersten Anschlußgruppe ist mit dem Anschlußverteiler 8b verbunden, wogegen das zweite Wicklungsende 17b mit dem Anschlußverteiler 9b verbunden ist. Das erste Wicklungsende 18a der Spulenwicklung 6b der zweiten

10 Anschlußgruppe ist mit dem Anschlußverteiler 9b verbunden, wogegen das zweite Wicklungsende 18b mit dem Anschlußverteiler 10b verbunden ist. Das erste Wicklungsende 19a der Spulenwicklung 6c der dritten Anschlußgruppe ist mit dem Anschlußverteiler 10b verbunden, und das zweite Wicklungsende 19b ist mit dem Anschlußverteiler 8b

15 verbunden. Entsprechendes gilt für den Anschluß der entsprechenden Wicklungsenden an die Anschlußverteiler 8a, 8b, 8c. Die beiden durch jeweils etwa halbkreisförmig gebogene Kupferstreifen gebildeten Anschlußverteiler 8a, 8b werden an einer Stelle des Umfangs einstückig nach oben und/oder nach außen gebogen und die entsprechenden Enden

20 werden unter Bildung eines Buchsenbereiches zu einem elektrischen Anschluß 14 dieser Anschlußgruppe gebogen. Entsprechendes gilt für die beiden Anschlußverteiler 9a, 9b, die einstückig den Anschluß 15 der zweiten Anschlußgruppe bilden, und für die Anschlußverteiler 10a, 10b, die einstückig den elektrischen Anschluß 16 der dritten Anschlußgruppe

25 bilden.

Die Fig. 3 zeigt die elektrische Verdrahtung der in Umfangsrichtung abwechselnd angeordneten Spulenwicklungen 6a, 6b, 6c der Fig. 2, die innerhalb der gebildeten Anschlußgruppen parallel geschaltet sind und

insgesamt zu einer Dreieckschaltung mit den drei elektrischen Anschlüssen 14, 15, 16 verdrahtet sind. Sofern eine Dreiphasen-Sternschaltung erforderlich ist, sind insgesamt vier Anschlußgruppen vorzusehen, wobei der Sternpunkt je nach Bedarf über einen vierten Anschluß nach außerhalb  
5 des Stators geführt werden kann oder nicht. Soll die Möglichkeit der Umschaltung von Stern- auf Dreieckschaltung und umgekehrt bestehen, sind jeweils beide Wicklungsenden der parallel geschalteten Spulenwicklungen durch voneinander isolierte Anschlußverteiler zu kontaktieren und zu insgesamt sechs elektrischen Anschlüssen zu führen.

10

Die Fig. 4 zeigt einen Schnitt entsprechend der Linie IV-IV der Fig. 2. Das erste Ende 18a der auf den Blechkern 5 gewickelten Spulenwicklung 6b ist mit dem in radialer Richtung 20 mittleren Anschlußverteiler 9a mittels einer einstückig mit diesem ausgebildeten Schneid-/Klemmeinrichtung 21  
15 elektrisch verbunden. Beim Eindrücken des isolierten Wicklungsendes 18a wird durch die Schneidflanken 21a die Isolierung durchdrungen und der elektrische Kontakt zwischen dem Anschlußverteiler 9a und dem Wicklungsende 18a hergestellt. Beim weiteren Eindrücken des Wicklungsendes 18a erfolgt das annähernd bündige Abschneiden des  
20 Wicklungsdrahtes. Im Bereich des Anschlusses des Wicklungsendes 18a an den Anschlußverteiler 9a weist der in radialer Richtung 20 äußere Anschlußverteiler 8a vorzugsweise eine Ausnehmung auf, um einen elektrisch isolierten Durchtritt des Wicklungsendes 18a zum in radialer Richtung 20 mittleren Anschlußverteiler 9a zu gewährleisten. Alternativ  
25 oder ergänzend hierzu kann der äußere Anschlußverteiler 8a auch über seine gesamte Länge eine geringere Streifenbreite aufweisen und/oder tiefer in das Aufnahmemittel 7 eingelegt sein, welches beispielsweise durch einen mit Nuten für die Aufnahme der Anschlußverteiler 8a, 8b, 9a, 9b, 10a, 10b versehenen Kunststoffring gebildet ist.

Die Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 2. Die beiden gemäß der Fig. 2 etwa halbkreisförmig verlaufenden Anschlußverteiler 9a, 9b sind im Bereich des Schnitts V-V miteinander in elektrischem Kontakt und radial nach außen gebogen. Im Bereich der Zusammenführung der beiden Anschlußverteiler 9a, 9b weist der in radialer Richtung äußere Anschlußverteiler 8a eine Ausnehmung auf, damit der Anschlußverteiler 9b an diesem elektrisch isoliert vorbeigeführt werden kann.

Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI der Fig. 2. Die beiden halbkreisförmig gebogenen Anschlußverteiler 8a, 8b kommen an dieser Stelle des Umfangs miteinander in Kontakt und werden gemeinsam nach außerhalb des Stators 2 geführt. Durch beispielsweise einen im Überlappungsbereich vorgesehenen – nicht dargestellten – Vorsprung auf dem Anschlußverteiler 8a und eine an der entsprechenden Stelle des Anschlußverteilers 8b vorgesehene Ausbuchtung wird beim Einlegen und Zusammenführen der Anschlußverteiler 8a, 8b eine einfache und exakte Positionierung der Anschlußverteiler 8a, 8b in Bezug auf das Aufnahmemittel 7 und in Bezug zueinander gewährleistet. Anstelle von Vorsprung und Ausbuchtung kann beispielsweise auch eine Art Nut/Feder-Kombination in den jeweils zusammengehörenden Anschlußverteilern 8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b vorgesehen sein.

Die Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei wiederum ein innenliegender Stator 102 mit – diesmal nur schematisch dargestellten – Spulenwicklungen 106 vorgesehen ist. Die die Anschlußgruppen elektrisch miteinander verbindenden Anschlußverteiler 108, 109, 110 sind bei diesem Ausführungsbeispiel in zur Rotationsachse 103 des zugehörigen – nicht dargestellten – Rotors



parallelen axialen Richtung 122 hintereinander angeordnet und durch das Aufnahmemittel 107 elektrisch voneinander isoliert. Die Fig. 8 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung der Fig. 7 im Bereich der Anschlußverteiler 108, 109, 110. Das Wicklungsende 118a der Spulenwicklung 106b ist  
5 mittels der Schneid-/ Klemmeinrichtung 121 mit dem in axialer Richtung 122 mittleren Anschlußverteiler 109 elektrisch verbunden.

Die Fig. 9 zeigt die Ansicht IX der Anschlußbuchse 116 der Fig. 7. Die beiden nach oben gebogenen Enden 110a, 110b des  
10 Anschlußverteilers 110 sind im Kontaktbereich komplementär und symmetrisch zur senkrecht zur Zeichenebene stehenden Symmetrieebene 123 halbkreisförmig gebogen, um einen Kontaktstift aufnehmen zu können. Die Enden der Anschlußverteiler 110a, 110b sind im Buchsenbereich mittels eines Wellensicherungsringes 124 federnd gesichert.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt mit einem Rotor (4) und einem Stator (2), insbesondere eine kombinierte Motor/Generator-Vorrichtung (1), wobei auf dem Rotor (4) und/oder dem Stator (2) in einer  
5 Umfangrichtung 13 aufeinanderfolgend jeweils mindestens zwei Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) aufweisende Spulenwicklungen (6) angeordnet sind, und die Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) verschiedener Spulenwicklungen (6a; 6b; 6c) unter Bildung von Anschlußgruppen elektrisch  
10 miteinander verbunden sind, wobei die Vorrichtung eine Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) für die Verbindung der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) einer Anschlußgruppe aufweist mit elektrisch leitenden und in Umfangsrichtung verlaufenden Anschlußverteilern (8, 9, 10),  
15 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und jeweils eine Anschlußeinrichtung (14, 15, 16) ausbilden und daß die Anschlußgruppen über die Anschlußeinrichtungen (14, 15, 16) außerhalb der Vorrichtung elektrisch kontaktierbar sind.  
20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) außerhalb der Vorrichtung ein Buchsen- oder Steckerelement bilden.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Wicklungsende (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit dem

zugehörigen Anschlußverteiler (8, 9, 10) in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Spulenwicklung (6a, 6b, 6c) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
5 gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) eine einstückig ausgebildete Schneid-/Klemmeinrichtung (21; 121) für die elektrische Verbindung mit dem zugehörigen Wicklungsende (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) aufweisen.
- 10 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) für jede Anschlußgruppe einen elektrisch leitenden Ring (108, 109, 111) aufweisen.
- 15 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) für jede Anschlußgruppe mindestens ein elektrisch leitendes Band (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) aufweisen, das in seiner Längsrichtung  
20 mindestens abschnittsweise und mindestens teilkreisförmig in Umfangsrichtung (13) verläuft.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) für jede Anschlußgruppe zwei im  
25 wesentlichen halbkreisförmig in Umfangsrichtung verlaufende Bänder (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) aufweisen, die jeweils einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und dort gemeinsam einen Buchsenbereich für eine Anschlußeinrichtung (14, 15, 16) bilden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Buchsenbereich (114) die beiden Bänder (110a, 110b) durch ein elastisches Element, vorzugsweise durch einen Wellensicherungsring (124), miteinander verbunden sind.
- 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die für die einzelnen Anschlußgruppen zuständigen Ringe (108, 109, 110) oder Bänder (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) axial hintereinander angeordnet sind oder
- 10 unterschiedliche Durchmesser aufweisen und konzentrisch radial hintereinander angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) in einem an
- 15 dem Rotor (4) und/oder Stator (2) axial oder radial festlegbaren Aufnahmemittel (7) der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) elektrisch voneinander isoliert angeordnet sind.
11. Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den Schritten:
- 20
- Einlegen der Anschlußverteiler (8, 9, 10) in ein Aufnahmemittel (7) der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) derart, daß die nicht zu einer gemeinsamen Anschlußgruppe gehörenden Anschlußverteiler (8, 9, 10) voneinander
  - 25 elektrisch isoliert sind,
  - Festlegen der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) an dem Rotor (4) und/oder Stator (2),

- elektrisches Verbinden der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit den zugehörigen Anschlußverteilern (8, 9, 10), und
  - Formen jeweils einer Anschlußeinrichtung (14, 15, 16) aus den einstückig nach außerhalb geführten Anschlußverteilern (8, 9, 10) zum elektrischen Kontaktieren der Anschlußgruppen außerhalb der Vorrichtung.
- 5
12. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet dadurch, daß
- 10 das elektrische Verbinden der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit den zugehörigen Anschlußverteilern (8, 9, 10) in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Spulenwicklung (6a, 6b, 6c) durch Einlegen in jeweils eine an den Anschlußverteilern (8, 9, 10) vorzugsweise einstückig vorgesehene Schneid-/Klemmeinrichtung
- 15 (21) oder durch Kleben, Löten oder Schweißen erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmemittel (7) mit den eingelegten Anschlußverteilern (8, 9, 10) dicht verschlossen werden, vorzugsweise durch Tauchen
- 20 in ein elektrisch isolierendes Kunstharz, wobei vorzugsweise nach dem dichten Verschließen Kontaktstellen an den Anschlußverteilern (8, 9, 10) für das elektrische Verbinden mit den Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) zugänglich sind.
14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (4) oder Stator (2) zusammen mit der an ihm festgelegten und mit den Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) verbundenen Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) dicht
- 25

verschlossen wird, vorzugsweise durch Tauchen in ein elektrisch  
isolierendes Kunstharz.

- . -

Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie  
und/oder umgekehrt sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen  
Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Vorrichtung.

5

Bei den bekannten Vorrichtungen stehen die Wicklungsenden der Spulenwicklungen des Rotors und/oder Stators in ausreichender Länge über die Spulenwicklungen ab und werden in Umfangsrichtung an einen gemeinsamen Punkt geführt. Dort werden unter Bildung von

- 10 Anschlußgruppen die jeweiligen Wicklungsenden miteinander verpreßt und anschließend mit einem elektrischen Anschlußelement versehen. Dies erfordert eine aufwendige und im wesentlichen manuell durchzuführende Verlegung der Wicklungsenden und erhöht außerdem die Baugröße, da die Wicklungsenden über den Spulenwicklungen geführt werden müssen.
- 15 Außerdem stellt die Verbindung zwischen der Anschlußeinrichtung und den verpreßten Wicklungsenden insbesondere unter reaktionsfördernden Umgebungsbedingungen eine mögliche Fehlerursache beim Betrieb der

hergestellten Vorrichtung dar, beispielsweise aufgrund von  
Kontaktkorrosion.

Die DE 195 44 830 A1 zeigt einen Stator für Elektromotoren, bei dem  
5 die Wicklungsenden einer Anschlußgruppe durch elektrisch leitende und in  
Umfangsrichtung verlaufende Anschlußverteiler einer  
Verbindungseinrichtung miteinander verbunden sind. Die Anschlußverteiler  
weisen Anschlußfahnen auf, an welche die Wicklungsenden oder die  
Motoranschlußleitungen angeschweißt oder angelötet werden.

10

Die US 5,806,169 zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Elektromotors,  
bei dem der Stator nach dem Anschweißen der Statorwicklungen an  
entsprechende Anschlußfahnen mittels einer Spritzgießtechnik mit  
Kunststoff ausgespritzt und umspritzt wird.

15

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, eine gattungsgemäße  
Vorrichtung und ein zugehöriges Herstellverfahren bereitzustellen, welche  
die Nachteile des Standes der Technik überwinden, insbesondere eine  
geringe Baugröße, hohe Kontaktsicherheit und eine lange Lebensdauer  
20 auch unter aggressiven Umgebungsbedingungen aufweist und einfach  
herstellbar ist.

Das Problem wird durch die im Anspruch 1 offenbarte Vorrichtung sowie  
durch das offenbarte Verfahren gelöst. Besondere Ausführungsarten der  
25 Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 kann ein Motor oder ein Generator  
sein, insbesondere auch eine kombinierte wechsel- oder  
drehstrombetriebene Motor/Generator-Vorrichtung. Dabei können sowohl



- auf dem Rotor als auch auf dem Stator Spulenwicklungen entsprechend der Polzahl der Vorrichtung angeordnet sein. Die Verschaltung der einzelnen Wicklungsenden erfolgt erfindungsgemäß mittels einer Verbindungseinrichtung unter Bildung von Anschlußgruppen. Bei einer
- 5 Dreiphasen-Wechselstromvorrichtung können zum Beispiel drei (Dreieckschaltung), vier (Sternschaltung mit herausgeführtem Stern) oder sechs Anschlußgruppen gebildet werden. Bei sechs Anschlußgruppen kann außerhalb der Vorrichtung eine Umschaltung von Stern- auf Dreieckbetrieb und umgekehrt durch entsprechende Verschaltung der Anschlußgruppen
- 10 erfolgen. Der Rotor kann innen- oder außenlaufend in Bezug auf den Stator sein. Ein außenlaufender Rotor besitzt bei gleicher Masse ein größeres Trägheits- und Drehmoment. Der Anschlußverteiler ist nach außerhalb des Rotors oder Stators geführt und bildet dort einstückig eine Anschlußeinrichtung. Dies erfolgt vorzugsweise durch entsprechende
- 15 Biegung oder Formung eines als Anschlußverteiler dienenden Kupferbandes oder -streifens zu einem Buchsen- oder Steckerelement.

- Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 3 können die Wicklungsenden vorteilhaft sehr kurz gewählt werden. Dadurch kommt
- 20 es nicht nur zu einer Materialeinsparung, sondern auch zu einer geringeren Baugröße der Vorrichtung. Im Falle einer Rotorwicklung weist der Rotor zudem eine geringere bauartbedingte Unwucht auf.

- Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 4 weisen
- 25 die beispielsweise ringförmigen Anschlußverteiler an den entsprechenden Stellen einstückig ausgebildete Schneid-/Klemmeinrichtungen auf, in welche die Wicklungsenden eingelegt werden können wobei beim Eindrücken ein Durchschneiden der Wicklungsisolation erfolgt. Die Schneid-/Klemmeinrichtung ist vorzugsweise jeweils genau gegenüber

dem zugehörigen Wicklungsende angeordnet. Sie kann durch entsprechende Formgebung eines als Anschlußverteiler verwendeten Kupferstreifens oder Kupferrings bereitgestellt werden.

- 5 Die besondere Ausführungsart nach Anspruch 5 sieht im wesentlichen kreisringförmige Anschlußverteiler vor, die coaxial mit der Stator-/Rotorachse ausgerichtet sind. Die besondere Ausführungsart nach Anspruch 6 sieht als Anschlußverteiler vorzugsweise ein Kupferband oder -streifen vor, wobei die Band- oder Streifenbreite parallel zur Rotor- bzw.
- 10 Statorachse ausgerichtet ist. Gemäß Anspruch 7 sind für jede Anschlußgruppe zwei Bänder oder Streifen vorhanden, die einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und dort durch komplementäre jeweils halbkreisförmige Biegungen einen Buchsenbereich für eine Anschlußeinrichtung bilden, wobei im Buchsenbereich die Band- bzw.
- 15 Streifenbreite parallel zur Längsachse eines in die Buchse einzusteckenden Steckerelementes ausgerichtet ist. Gemäß Anspruch 8 werden die beiden Bänder im Buchsenbereich durch ein elastisches Element federnd gesichert.

- Die besondere Ausführungsart nach Anspruch 9 weist eine axiale bzw.
- 20 radiale Hintereinanderanordnung der Anschlußverteiler auf, wodurch die radiale bzw. axiale Baugröße der Vorrichtung minimierbar ist. Die Angaben radial und axial beziehen sich dabei auf die Drehachse der Vorrichtung.

- Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 10 wird durch
- 25 die Aufnahmemittel nicht nur eine elektrische Isolation der Anschlußverteiler untereinander gewährleistet, sondern es kann auch durch das Vorsehen von Positionierungsmitteln, beispielsweise Nocken am Aufnahmemittel und Ausnehmungen am zugehörigen Anschlußverteiler, eine exakte umfängliche Positionierung der Anschlußverteiler in Bezug auf

die Aufnahmemittel und entsprechend in Bezug auf die Vorrichtung gewährleistet werden. Dadurch werden minimale Anschlußwege zwischen dem Anschlußverteiler und der Spulenwicklung bei gleichzeitig einfacher Montage gewährleistet. Selbstverständlich können die Anschlußverteiler  
5 auch ohne Aufnahmemittel direkt an dem Rotor und/oder Stator festgelegt werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 11 werden zunächst die elektrisch leitenden Anschlußverteiler in ein Aufnahmemittel der  
10 Verbindungseinrichtung eingelegt, anschließend die Verbindungseinrichtung an dem Rotor oder Stator beispielsweise durch Anschrauben oder Verstiften festgelegt, und abschließend die Wicklungsenden mit den zugehörigen Anschlußverteilern elektrisch verbunden. Die Anschlußverteiler werden einstückig nach außerhalb der  
15 Vorrichtung geführt und bilden dort für jede Anschlußgruppe jeweils eine Anschlußeinrichtung aus. Diese Verfahrensschritte können vorteilhaft einfach automatisiert und beispielsweise von Industrierobotern ausgeführt werden.

20 Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 12 kann das Verbinden der Wicklungsenden mit den zugehörigen Anschlußverteilern mittels einer Schneid-/Klemmeinrichtung oder durch Kleben, Löten oder Schweißen erfolgen. Beim Kleben kommen vorzugsweise hochtemperaturfeste elektrisch leitfähige Klebstoffe zum Einsatz. Beim Löten ist das Hartlöten  
25 bevorzugt. Beim Schweißen ist das Punktschweißen bevorzugt.

Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 13 werden die Aufnahmemittel mit den eingelegten Anschlußverteilern, gegebenenfalls unter Verwendung eines Verschlußringes, dicht verschlossen. Dies geschieht vorzugsweise

durch Tauchen in ein elektrisch isolierendes Kunstharz. Dabei bleiben vorzugsweise an den Anschlußverteilern Kontaktstellen für das elektrische Verbinden mit den Wicklungsenden zugänglich. Alternativ dazu können auch die mit einer Schneid-/Klemmeinrichtung versehenen Kontaktstellen  
5 der Anschlußverteiler vergossen werden, da beim Eindrücken der Wicklungsenden die isolierende Schicht durchdrungen wird. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß die Verbindungseinrichtung als komplette Baugruppe auf den Rotor oder Stator aufgesetzt werden kann und in einem Arbeitsgang komplett montiert werden kann.

10

Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 14 wird der komplett montierte und verdrahtete Rotor oder Stator in Isoliermaterial vergossen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich  
15 aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

20

- Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,
- Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf den Stator der Fig. 1,
- Fig. 3 zeigt die elektrische Verdrahtung der Spulenwicklungen,
- Fig. 4 zeigt einen Schnitt entsprechend der Linie IV-IV der Fig. 2,
- 25 Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 2,
- Fig. 6 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI der Fig. 2,
- Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform der Vorrichtung,
- Fig. 8 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung der Fig. 7 im Bereich der Anschlußverteiler und

Fig. 9 zeigt die Ansicht IX der Anschlußbuchse der Fig. 7.

Die Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung. Es handelt sich dabei um eine kombinierte Motor/Generator-Vorrichtung 1 mit einem innenstehenden Stator 2 und einem um die Achse 3 rotierenden außenlaufenden Rotor 4. Das üblicherweise zugehörige Gehäuse ist nicht dargestellt. Auf den geblechten Kern 5 des Stators 2 sind in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend Spulenwicklungen 6 gewickelt. Die Wicklungsenden unterschiedlicher Spulenwicklungen 6 sind unter Bildung von Anschlußgruppen elektrisch miteinander verbunden, wobei eine Verbindungseinrichtung 7, 8, 9, 10 in Umfangsrichtung verlaufende Anschlußverteiler 8, 9, 10 aufweist, die in ein am Rotor 2 festlegbares Aufnahmemittel 7 eingelegt sind. Die Anschlußverteiler 8, 9, 10 jeder Anschlußgruppe werden im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch jeweils zwei in etwa halbkreisförmig gebogene Kupferbänder gebildet, die in radialer Richtung 20 hintereinander und elektrisch isoliert voneinander angeordnet sind. Die Kupferbänder sind entsprechend den zu tragenden Strömen dimensioniert, beispielsweise haben sie eine Breite x Stärke von 15 x 1 mm<sup>2</sup>. Der außen laufende Rotor 4 umgreift umfänglich den Stator 2 und trägt an der dem Stator 2 zugewandten Fläche 11 Permanentmagneten 12 in einer der Polzahl bzw. der Zahl der Spulenwicklungen 6 entsprechenden Anzahl. Die Spulenwicklungen 6 können bei Bedarf auch eine oder mehrere symmetrisch- oder unsymmetrisch-verteilte Teilanzapfungen aufweisen.

25

Die Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf den Stator 2 der Fig. 1. Von den über den gesamten Umfang in Umfangsrichtung 13 angeordneten Spulenwicklungen 6 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich sechs Spulenwicklungen 6a, 6b, 6c dargestellt. Der dargestellte Stator 2 ist für einen Dreiphasen-

Wechselstromanschluß in Dreieckschaltung verdrahtet.

Die Spulenwicklungen 6a, 6b, 6c sind dabei mittels der jeweils etwa halbkreisförmigen Anschlußverteiler 8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b zu drei Anschlußgruppen verdrahtet und von außerhalb des Stators mittels einer ersten, zweiten und dritten Buchse 14, 15, 16 elektrisch kontaktierbar.

Das erste Wicklungsende 17a der Spulenwicklung 6a der ersten Anschlußgruppe ist mit dem Anschlußverteiler 8b verbunden, wogegen das zweite Wicklungsende 17b mit dem Anschlußverteiler 9b verbunden ist. Das erste Wicklungsende 18a der Spulenwicklung 6b der zweiten Anschlußgruppe ist mit dem Anschlußverteiler 9b verbunden, wogegen das zweite Wicklungsende 18b mit dem Anschlußverteiler 10b verbunden ist. Das erste Wicklungsende 19a der Spulenwicklung 6c der dritten Anschlußgruppe ist mit dem Anschlußverteiler 10b verbunden, und das zweite Wicklungsende 19b ist mit dem Anschlußverteiler 8b verbunden. Entsprechendes gilt für den Anschluß der entsprechenden Wicklungsenden an die Anschlußverteiler 8a, 8b, 8c. Die beiden durch jeweils etwa halbkreisförmig gebogene Kupferstreifen gebildeten Anschlußverteiler 8a, 8b werden an einer Stelle des Umfangs einstückig nach oben und/oder nach außen gebogen und die entsprechenden Enden werden unter Bildung eines Buchsenbereiches zu einem elektrischen Anschluß 14 dieser Anschlußgruppe gebogen. Entsprechendes gilt für die beiden Anschlußverteiler 9a, 9b, die einstückig den Anschluß 15 der zweiten Anschlußgruppe bilden, und für die Anschlußverteiler 10a, 10b, die einstückig den elektrischen Anschluß 16 der dritten Anschlußgruppe bilden.

Die Fig. 3 zeigt die elektrische Verdrahtung der in Umfangsrichtung abwechselnd angeordneten Spulenwicklungen 6a, 6b, 6c der Fig. 2, die innerhalb der gebildeten Anschlußgruppen parallel geschaltet sind und

insgesamt zu einer Dreieckschaltung mit den drei elektrischen Anschlüssen 14, 15, 16 verdrahtet sind. Sofern eine Dreiphasen-Sternschaltung erforderlich ist, sind insgesamt vier Anschlußgruppen vorzusehen, wobei der Sternpunkt je nach Bedarf über einen vierten Anschluß nach außerhalb  
5 des Stators geführt werden kann oder nicht. Soll die Möglichkeit der Umschaltung von Stern- auf Dreieckschaltung und umgekehrt bestehen, sind jeweils beide Wicklungsenden der parallel geschalteten Spulenwicklungen durch voneinander isolierte Anschlußverteiler zu kontaktieren und zu insgesamt sechs elektrischen Anschlüssen zu führen.

10

Die Fig. 4 zeigt einen Schnitt entsprechend der Linie IV-IV der Fig. 2. Das erste Ende 18a der auf den Blechkern 5 gewickelten Spulenwicklung 6b ist mit dem in radialer Richtung 20 mittleren Anschlußverteiler 9a mittels einer einstückig mit diesem ausgebildeten Schneid-/Klemmeinrichtung 21  
15 elektrisch verbunden. Beim Eindrücken des isolierten Wicklungsendes 18a wird durch die Schneidflanken 21a die Isolierung durchdrungen und der elektrische Kontakt zwischen dem Anschlußverteiler 9a und dem Wicklungsende 18a hergestellt. Beim weiteren Eindrücken des Wicklungsendes 18a erfolgt das annähernd bündige Abschneiden des  
20 Wicklungsdrahtes. Im Bereich des Anschlusses des Wicklungsendes 18a an den Anschlußverteiler 9a weist der in radialer Richtung 20 äußere Anschlußverteiler 8a vorzugsweise eine Ausnehmung auf, um einen elektrisch isolierten Durchtritt des Wicklungsendes 18a zum in radialer Richtung 20 mittleren Anschlußverteiler 9a zu gewährleisten. Alternativ  
25 oder ergänzend hierzu kann der äußere Anschlußverteiler 8a auch über seine gesamte Länge eine geringere Streifenbreite aufweisen und/oder tiefer in das Aufnahmemittel 7 eingelegt sein, welches beispielsweise durch einen mit Nuten für die Aufnahme der Anschlußverteiler 8a, 8b, 9a, 9b, 10a, 10b versehenen Kunststoffring gebildet ist.

Die Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 2. Die beiden gemäß der Fig. 2 etwa halbkreisförmig verlaufenden Anschlußverteiler 9a, 9b sind im Bereich des Schnitts V-V miteinander in elektrischem Kontakt und radial nach außen gebogen. Im Bereich der Zusammenführung der beiden Anschlußverteiler 9a, 9b weist der in radialer Richtung äußere Anschlußverteiler 8a eine Ausnehmung auf, damit der Anschlußverteiler 9b an diesem elektrisch isoliert vorbeigeführt werden kann.

- 10 Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI der Fig. 2. Die beiden halbkreisförmig gebogenen Anschlußverteiler 8a, 8b kommen an dieser Stelle des Umfangs miteinander in Kontakt und werden gemeinsam nach außerhalb des Stators 2 geführt. Durch beispielsweise einen im Überlappungsbereich vorgesehenen – nicht dargestellten –
- 15 Vorsprung auf dem Anschlußverteiler 8a und eine an der entsprechenden Stelle des Anschlußvertailers 8b vorgesehene Ausbuchtung wird beim Einlegen und Zusammenführen der Anschlußverteiler 8a, 8b eine einfache und exakte Positionierung der Anschlußverteiler 8a, 8b in Bezug auf das Aufnahmemittel 7 und in Bezug zueinander gewährleistet. Anstelle von
- 20 Vorsprung und Ausbuchtung kann beispielsweise auch eine Art Nut/Feder-Kombination in den jeweils zusammengehörenden Anschlußverteilern 8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b vorgesehen sein.

Die Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen

25 Vorrichtung, wobei wiederum ein innenliegender Stator 102 mit – diesmal nur schematisch dargestellten – Spulenwicklungen 106 vorgesehen ist. Die die Anschlußgruppen elektrisch miteinander verbindenden Anschlußverteiler 108, 109, 110 sind bei diesem Ausführungsbeispiel in zur Rotationsachse 103 des zugehörigen – nicht dargestellten – Rotors



parallelen axialen Richtung 122 hintereinander angeordnet und durch das Aufnahmemittel 107 elektrisch voneinander isoliert. Die Fig. 8 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung der Fig. 7 im Bereich der Anschlußverteiler 108, 109, 110. Das Wicklungsende 118a der Spulenwicklung 106b ist  
5 mittels der Schneid-/ Klemmeinrichtung 121 mit dem in axialer Richtung 122 mittleren Anschlußverteiler 109 elektrisch verbunden.

Die Fig. 9 zeigt die Ansicht IX der Anschlußbuchse 116 der Fig. 7. Die beiden nach oben gebogenen Enden 110a, 110b des  
10 Anschlußverteilers 110 sind im Kontaktbereich komplementär und symmetrisch zur senkrecht zur Zeichenebene stehenden Symmetrieebene 123 halbkreisförmig gebogen, um einen Kontaktstift aufnehmen zu können. Die Enden der Anschlußverteiler 110a, 110b sind im Buchsenbereich mittels eines Wellensicherungsringes 124 federnd gesichert.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt mit einem Rotor (4) und einem Stator (2), insbesondere eine kombinierte Motor/Generator-Vorrichtung (1), wobei auf dem Rotor (4) und/oder dem Stator (2) in einer  
5 Umfangrichtung 13 aufeinanderfolgend jeweils mindestens zwei Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) aufweisende Spulenwicklungen (6) angeordnet sind, und die Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) verschiedener Spulenwicklungen (6a; 6b; 6c) unter Bildung von Anschlußgruppen elektrisch  
10 miteinander verbunden sind, wobei die Vorrichtung eine Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) für die Verbindung der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) einer Anschlußgruppe aufweist mit elektrisch leitenden und in Umfangsrichtung verlaufenden Anschlußverteilern (8, 9, 10),  
15 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und jeweils eine Anschlußeinrichtung (14, 15, 16) ausbilden und daß die Anschlußgruppen über die Anschlußeinrichtungen (14, 15, 16) außerhalb der Vorrichtung elektrisch kontaktierbar sind.  
20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) außerhalb der Vorrichtung ein Buchsen- oder Steckerelement bilden.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Wicklungsende (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit dem

zugehörigen Anschlußverteiler (8, 9, 10) in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Spulenwicklung (6a, 6b, 6c) verbunden ist.

4.  
5      Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) eine einstückig ausgebildete Schneid-/Klemmeinrichtung (21; 121) für die elektrische Verbindung mit dem zugehörigen Wicklungsende (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) aufweisen.
- 10   5.      Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) für jede Anschlußgruppe einen elektrisch leitenden Ring (108, 109, 111) aufweisen.
- 15   6.      Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) für jede Anschlußgruppe mindestens ein elektrisch leitendes Band (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) aufweisen, das in seiner Längsrichtung mindestens abschnittsweise und mindestens teilkreisförmig in  
20      Umfangsrichtung (13) verläuft.
- 25   7.      Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) für jede Anschlußgruppe zwei im wesentlichen halbkreisförmig in Umfangsrichtung verlaufende Bänder (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) aufweisen, die jeweils einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und dort gemeinsam einen Buchsenbereich für eine Anschlußeinrichtung (14, 15, 16) bilden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Buchsenbereich (114) die beiden Bänder (110a, 110b) durch ein elastisches Element, vorzugsweise durch einen Wellensicherungsring (124), miteinander verbunden sind.
- 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die für die einzelnen Anschlußgruppen zuständigen Ringe (108, 109, 110) oder Bänder (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) axial hintereinander angeordnet sind oder
- 10 unterschiedliche Durchmesser aufweisen und konzentrisch radial hintereinander angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) in einem an dem Rotor (4) und/oder Stator (2) axial oder radial festlegbaren Aufnahmemittel (7) der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) elektrisch voneinander isoliert angeordnet sind.
- 15
11. Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den Schritten:
- 20
- Einlegen der Anschlußverteiler (8, 9, 10) in ein Aufnahmemittel (7) der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) derart, daß die nicht zu einer gemeinsamen Anschlußgruppe gehörenden Anschlußverteiler (8, 9, 10) voneinander
  - 25 elektrisch isoliert sind,
  - Festlegen der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) an dem Rotor (4) und/oder Stator (2),

- elektrisches Verbinden der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit den zugehörigen Anschlußverteilern (8, 9, 10), und
  - Formen jeweils einer Anschlußeinrichtung (14, 15, 16) aus den einstückig nach außerhalb geführten Anschlußverteilern (8, 9, 10) zum elektrischen Kontaktieren der Anschlußgruppen außerhalb der Vorrichtung.
- 5
12. Verfahren nach Anspruch 11, gekennzeichnet dadurch, daß
- 10 das elektrische Verbinden der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit den zugehörigen Anschlußverteilern (8, 9, 10) in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Spulenwicklung (6a, 6b, 6c) durch Einlegen in jeweils eine an den Anschlußverteilern (8, 9, 10) vorzugsweise einstückig vorgesehene Schneid-/Klemmeinrichtung (21) oder durch Kleben, Löten oder Schweißen erfolgt.
- 15
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmemittel (7) mit den eingelegten Anschlußverteilern (8, 9, 10) dicht verschlossen werden, vorzugsweise durch Tauchen
- 20 in ein elektrisch isolierendes Kunstharz, wobei vorzugsweise nach dem dichten Verschließen Kontaktstellen an den Anschlußverteilern (8, 9, 10) für das elektrische Verbinden mit den Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) zugänglich sind.
- 25 14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (4) oder Stator (2) zusammen mit der an ihm festgelegten und mit den Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) verbundenen Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) dicht

verschlossen wird, vorzugsweise durch Tauchen in ein elektrisch isolierendes Kunstharz.

1 / 4

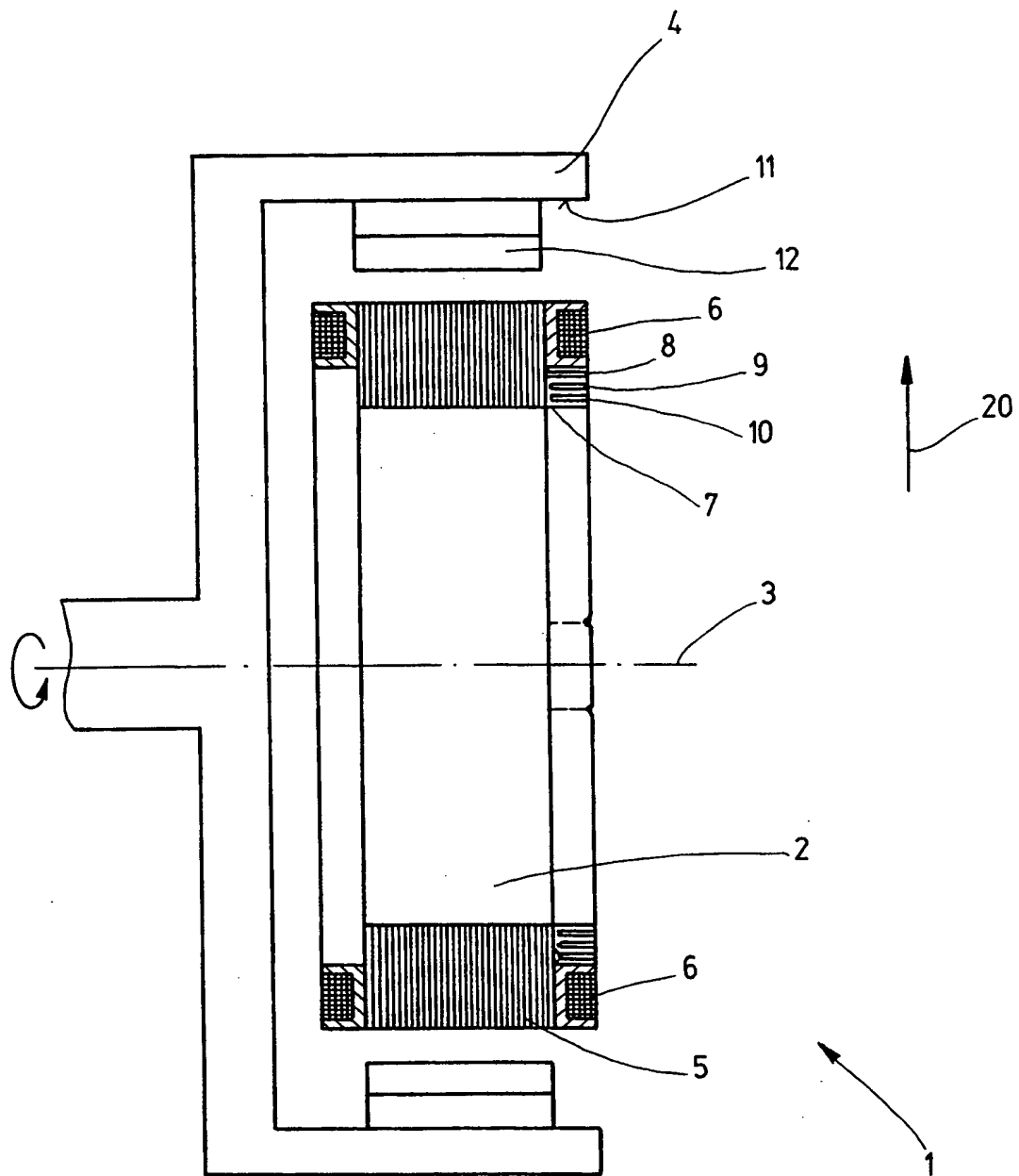


Fig. 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/08402

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K3/52 H02K15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 213 863 A (SUPERIOR ELECTRIC CO) 11 March 1987 (1987-03-11) column 4, line 51 -column 5, line 27; figures 4A,4B	1,2,6,9, 10
X	EP 0 863 601 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9 September 1998 (1998-09-09) column 3, line 22 -column 5, line 42	1,3,7,10
A		5,6,9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 617 (E-1634), 24 November 1994 (1994-11-24) -& JP 06 233483 A (HONDA MOTOR CO LTD), 19 August 1994 (1994-08-19) abstract; figures	1,3,5,6, 9,10
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2000

Date of mailing of the international search report

13/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk

Authorized officer



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. Application No.  
PCT/EP 99/08402

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 26700 A (KAWAKAMI TSUKASA ;SHIBAURA ENG WORKS LTD (JP)) 24 July 1997 (1997-07-24)	1,3,5,6, 9,10
A	page 15, line 13 -page 19, line 15; figures 9-13	2,4,11
A	DE 195 44 830 A (MULFINGEN ELEKTROBAU EBM) 5 June 1997 (1997-06-05) cited in the application	1
A	US 4 224 543 A (MORREALE ANTHONY P) 23 September 1980 (1980-09-23) figure 2	4

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. Antrags Aktenzeichen

PCT/EP 99/08402

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 26700 A (KAWAKAMI TSUKASA ;SHIBAURA ENG WORKS LTD (JP)) 24. Juli 1997 (1997-07-24)	1,3,5,6, 9,10
A	Seite 15, Zeile 13 -Seite 19, Zeile 15; Abbildungen 9-13	2,4,11
A	DE 195 44 830 A (MULFINGEN ELEKTROBAU EBM) 5. Juni 1997 (1997-06-05) in der Anmeldung erwähnt	1
A	US 4 224 543 A (MORREALE ANTHONY P) 23. September 1980 (1980-09-23) Abbildung 2	4

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08402

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H02K3/52 H02K15/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 213 863 A (SUPERIOR ELECTRIC CO) 11. März 1987 (1987-03-11) Spalte 4, Zeile 51 - Spalte 5, Zeile 27; Abbildungen 4A, 4B	1, 2, 6, 9, 10
X	EP 0 863 601 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9. September 1998 (1998-09-09)	1, 3, 7, 10
A	Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 5, Zeile 42	5, 6, 9
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, no. 617 (E-1634), 24. November 1994 (1994-11-24) -& JP 06 233483 A (HONDA MOTOR CO LTD), 19. August 1994 (1994-08-19) Zusammenfassung; Abbildungen	1, 3, 5, 6, 9, 10
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2000

Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts

13/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentkan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk

Bevollmächtigter Beauftragter

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/08402

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0213863	A	11-03-1987	US 4689023 A JP 2581544 B JP 62051175 A	25-08-1987 12-02-1997 05-03-1987
EP 0863601	A	09-09-1998	JP 10248187 A US 5900687 A	14-09-1998 04-05-1999
JP 06233483	A	19-08-1994	NONE	
WO 9726700	A	24-07-1997	JP 9200991 A JP 9205748 A JP 9205749 A JP 9205745 A JP 9205746 A AU 7226996 A BR 9612479 A EP 0875091 A US 6011339 A US 5986374 A	31-07-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 11-08-1997 13-07-1999 04-11-1998 04-01-2000 16-11-1999
DE 19544830	A	05-06-1997	EP 0777312 A US 5828147 A	04-06-1997 27-10-1998
US 4224543	A	23-09-1980	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 99/08402

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0213863 A	11-03-1987	US 4689023 A JP 2581544 B JP 62051175 A	25-08-1987 12-02-1997 05-03-1987
EP 0863601 A	09-09-1998	JP 10248187 A US 5900687 A	14-09-1998 04-05-1999
JP 06233483 A	19-08-1994	KEINE	
WO 9726700 A	24-07-1997	JP 9200991 A JP 9205748 A JP 9205749 A JP 9205745 A JP 9205746 A AU 7226996 A BR 9612479 A EP 0875091 A US 6011339 A US 5986374 A	31-07-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 11-08-1997 13-07-1999 04-11-1998 04-01-2000 16-11-1999
DE 19544830 A	05-06-1997	EP 0777312 A US 5828147 A	04-06-1997 27-10-1998
US 4224543 A	23-09-1980	KEINE	

2 / 4

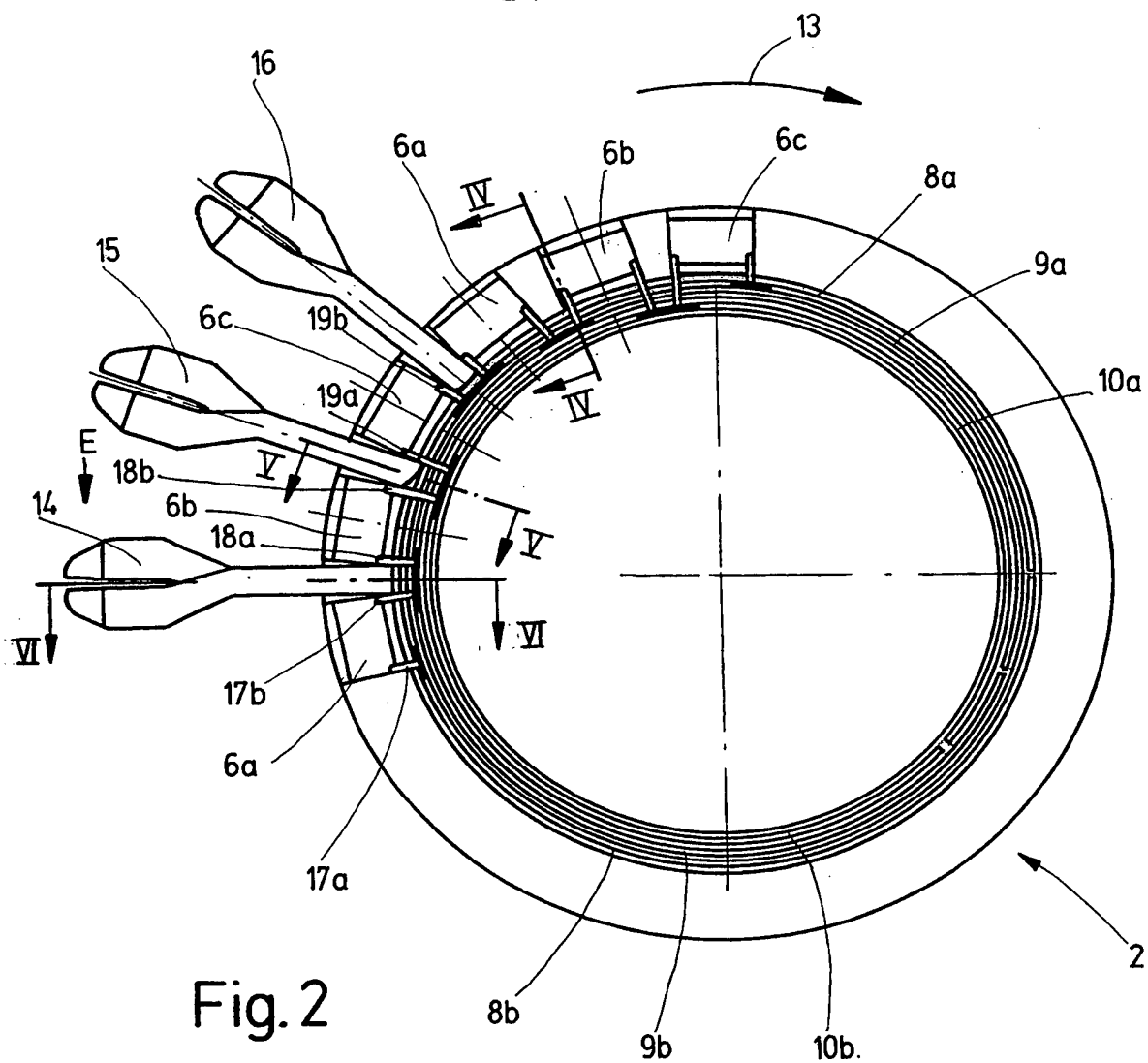


Fig. 2

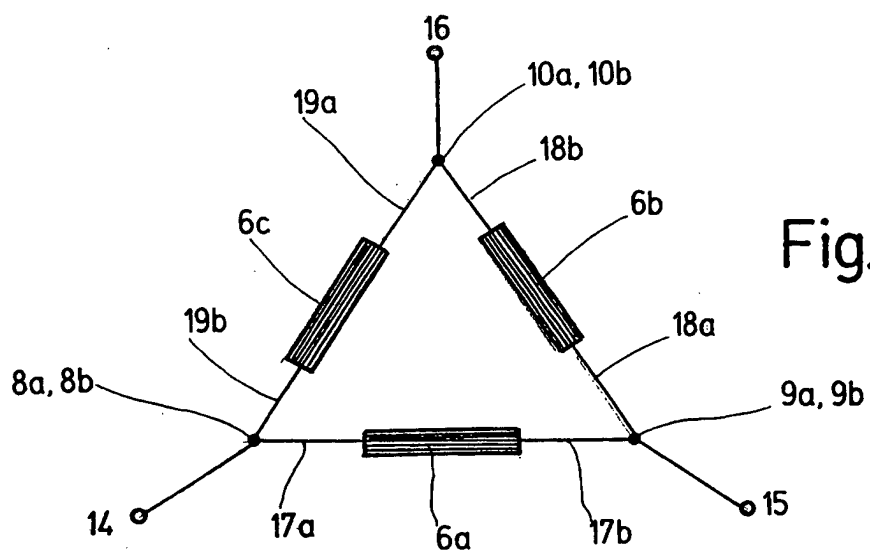
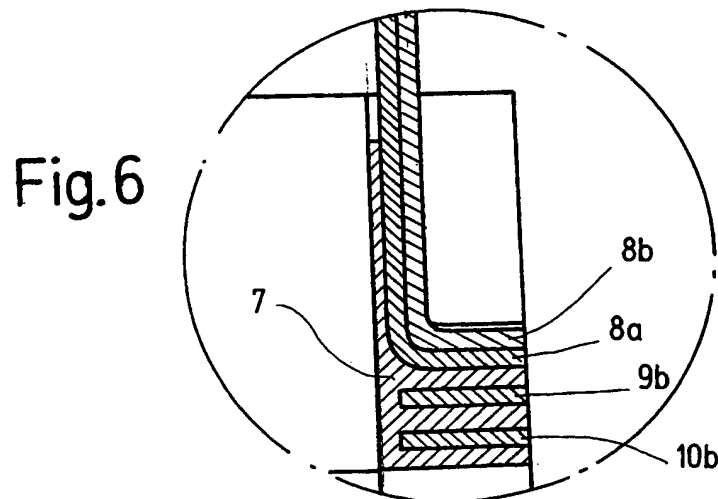
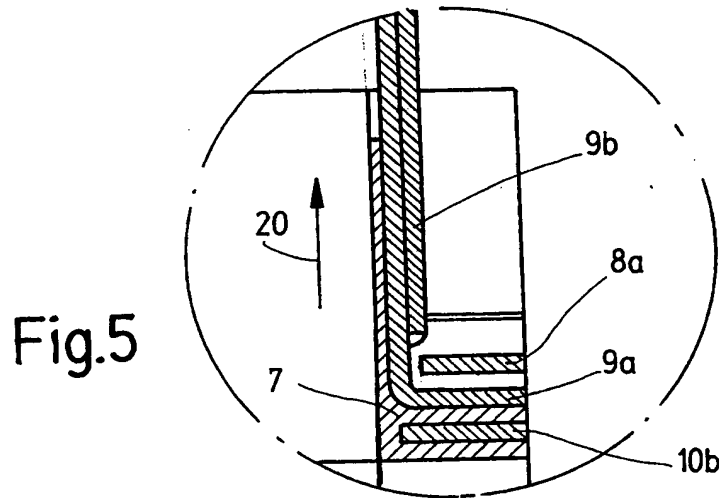
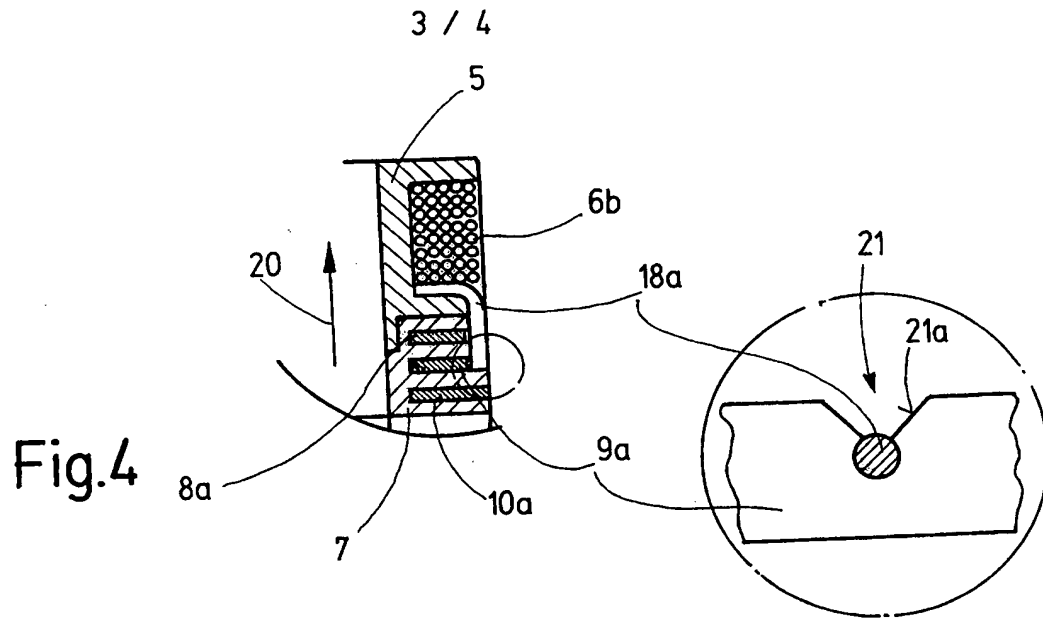


Fig. 3



4 / 4

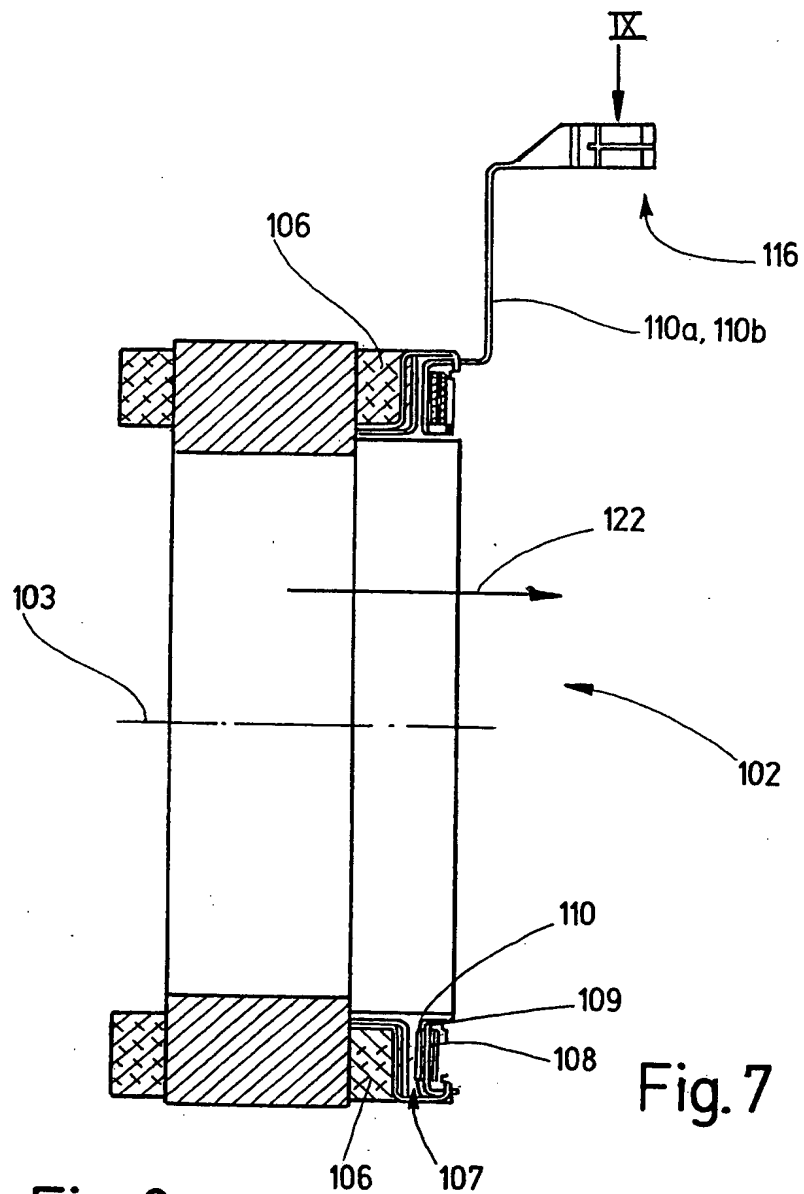


Fig. 7

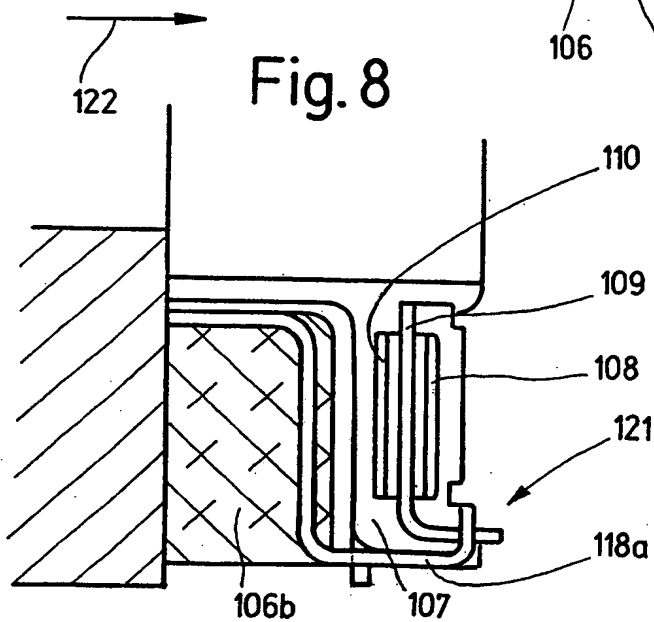


Fig. 8

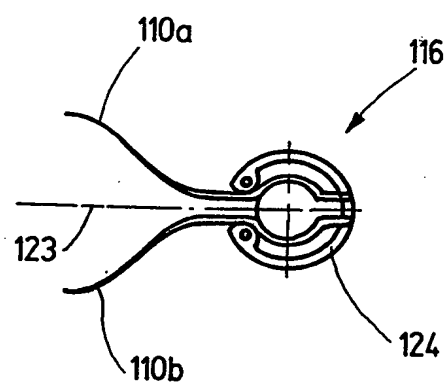


Fig. 9



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08402

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H02K3/52 H02K15/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 213 863 A (SUPERIOR ELECTRIC CO) 11. März 1987 (1987-03-11) Spalte 4, Zeile 51 -Spalte 5, Zeile 27; Abbildungen 4A,4B	1,2,6,9, 10
X	EP 0 863 601 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9. September 1998 (1998-09-09) Spalte 3, Zeile 22 -Spalte 5, Zeile 42	1,3,7,10 5,6,9
A		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, no. 617 (E-1634), 24. November 1994 (1994-11-24) -& JP 06 233483 A (HONDA MOTOR CO LTD), 19. August 1994 (1994-08-19) Zusammenfassung; Abbildungen	1,3,5,6, 9,10
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

13/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 6818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Zanichelli, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 99/08402

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0213863 A	11-03-1987	US 4689023 A JP 2581544 B JP 62051175 A	25-08-1987 12-02-1997 05-03-1987
EP 0863601 A	09-09-1998	JP 10248187 A US 5900687 A	14-09-1998 04-05-1999
JP 06233483 A	19-08-1994	KEINE	
WO 9726700 A	24-07-1997	JP 9200991 A JP 9205748 A JP 9205749 A JP 9205745 A JP 9205746 A AU 7226996 A BR 9612479 A EP 0875091 A US 6011339 A US 5986374 A	31-07-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 11-08-1997 13-07-1999 04-11-1998 04-01-2000 16-11-1999
DE 19544830 A	05-06-1997	EP 0777312 A US 5828147 A	04-06-1997 27-10-1998
US 4224543 A	23-09-1980	KEINE	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/08402

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02K3/52 H02K15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 213 863 A (SUPERIOR ELECTRIC CO) 11 March 1987 (1987-03-11) column 4, line 51 -column 5, line 27; figures 4A,4B	1, 2, 6, 9, <del>10</del>
X	EP 0 863 601 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9 September 1998 (1998-09-09) column 3, line 22 -column 5, line 42	1, 3, <del>2</del> , 10 5, 6, 9
A		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 617 (E-1634), 24 November 1994 (1994-11-24) -& JP 06 233483 A (HONDA MOTOR CO LTD), 19 August 1994 (1994-08-19) abstract; figures	1, 3, 5, 6, 9, 10
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2000

Date of mailing of the international search report

13/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanichelli, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. Anales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08402

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 26700 A (KAWAKAMI TSUKASA ; SHIBAURA ENG WORKS LTD (JP)) 24. Juli 1997 (1997-07-24)	1, 3, 5, 6, 9, 10
A	Seite 15, Zeile 13 -Seite 19, Zeile 15; Abbildungen 9-13	2, 4, 11
A	DE 195 44 830 A (MULFINGEN ELEKTROBAU EBM) 5. Juni 1997 (1997-06-05) in der Anmeldung erwähnt	1
A	US 4 224 543 A (MORREALE ANTHONY P) 23. September 1980 (1980-09-23) Abbildung 2	4

1, 3, 5, 6, 9, 10  
1, 3, (7), 10

1

WO, 97, 26700

601

1, 2, 3, 6  
2 700  
863  
inter 137

## PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**  
**NOTIFICATION OF TRANSMITTAL**  
**OF COPIES OF TRANSLATION**  
**OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY**  
**EXAMINATION REPORT**

(PCT Rule 72.2)

From the **INTERNATIONAL BUREAU**  
 Termin: 02. JULI 2001  
 To: Ling. Patwo.

**BARTELS & PARTNER**  
 Lange Strasse 51  
 D-70174 Stuttgart  
 ALLEMAGNE

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 07 June 2001 (07.06.01)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
<b>Applicant's or agent's file reference</b>	
<b>International application No.</b> PCT/EP99/08402	<b>International filing date (day/month/year)</b> 03 November 1999 (03.11.99)
<b>Applicant</b> PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH & CO. KG et al	

**1. Transmittal of the translation to the applicant.**

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

**2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.**

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

CA,JP,US


The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

EP

**3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).**

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

**It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.**

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer  Ali SOLEIMAN  Telephone No. (41-22) 338.83.38
---	--

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

Termin:

04 JULI 2001

Patwo.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

4

Applicant's or agent's file reference 10rrp/128515	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/08402	International filing date (day/month/year) 03 November 1999 (03.11.99)	Priority date (day/month/year) 04 November 1998 (04.11.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02K 3/52		
Applicant PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH & CO. KG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.



This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 11 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 June 2000 (05.06.00)	Date of completion of this report 02 January 2001 (02.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/08402

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 7-11, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages 1-6,6a, filed with the letter of 04 November 2000 (04.11.2000),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-11, filed with the letter of 04 November 2000 (04.11.2000),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

This report makes reference to the following international search report citations:

- D0: EP-A-0 213 863 (SUPERIOR ELECTRIC CO), 11 March 1987  
(1987-03-11)
- D1: EP-A-0 863 601 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 9 September  
1998 (1998-09-09)
- D2: US-A-4 224 543 (MORREALE ANTHONY P), 23 September 1980  
(1980-09-23)

1. Document D1 describes a device for converting electrical energy into mechanical energy with the features defined in the preamble of Claim 1. The known device has a plurality of circumferentially arranged coil windings which are electrically connected via an end plate and by means of connection wires in circumferential grooves. There is also a terminal wire leading from each terminal distributor to outside the device.

The subject matter of Claim 1 differs from the above in that the terminal distributors for each terminal group have two circumferential electrically conductive strips, each formed as a single piece leading to outside the device, where they combine to form a connector socket for making electrical contact with the respective terminal groups.



The subject matter of Claim 1 is therefore novel, and the requirement of PCT Article 33(2) is met.

2. None of the prior art documents suggests a terminal distributor consisting of two circumferential electrically conductive strips as defined in the characterising part of Claim 1. In D1, the facing ends of adjacent connection wires in the same terminal group are pressed against one end of the coil winding for the associated terminal group. The terminal which leads outside is not formed as a single piece.

Documents D0 and D2 describe similar devices in which the end plate is a printed circuit board, and the ends of the windings can be connected to each other and make contact with the outside via the connector pads on the printed circuit board.

The subject matter of Claim 1 is therefore inventive, and the requirement of PCT Article 33(3) is met.

The process for producing a device according to Claim 8 is also considered novel and inventive for the same reasons.

3. Dependent Claims 2-7 and 9-11 refer back to independent Claims 1 and 8 respectively. These claims also meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

There are no objections relating to the industrial applicability of the subject matter of Claims 1-11.

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED

JUL 20 2001

TECHNOLOGY CENTER 2800

Translation  
2434

Applicant's or agent's file reference 10rrp/128515	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/08402	International filing date (day/month/year) 03 November 1999 (03.11.99)	Priority date (day/month/year) 04 November 1998 (04.11.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02K 3/52		
Applicant PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH & CO. KG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 11 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 June 2000 (05.06.00)	Date of completion of this report 02 January 2001 (02.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/08402

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 7-11, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages 1-6,6a, filed with the letter of 04 November 2000 (04.11.2000),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-11, filed with the letter of 04 November 2000 (04.11.2000),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 99/08402

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

This report makes reference to the following international search report citations:

- D0: EP-A-0 213 863 (SUPERIOR ELECTRIC CO), 11 March 1987  
(1987-03-11)
- D1: EP-A-0 863 601 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 9 September 1998 (1998-09-09)
- D2: US-A-4 224 543 (MORREALE ANTHONY P), 23 September 1980  
(1980-09-23)

- Document D1 describes a device for converting electrical energy into mechanical energy with the features defined in the preamble of Claim 1. The known device has a plurality of circumferentially arranged coil windings which are electrically connected via an end plate and by means of connection wires in circumferential grooves. There is also a terminal wire leading from each terminal distributor to outside the device.

The subject matter of Claim 1 differs from the above in that the terminal distributors for each terminal group have two circumferential electrically conductive strips, each formed as a single piece leading to outside the device, where they combine to form a connector socket for making electrical contact with the respective terminal groups.

The subject matter of Claim 1 is therefore novel, and the requirement of PCT Article 33(2) is met.

2. None of the prior art documents suggests a terminal distributor consisting of two circumferential electrically conductive strips as defined in the characterising part of Claim 1. In D1, the facing ends of adjacent connection wires in the same terminal group are pressed against one end of the coil winding for the associated terminal group. The terminal which leads outside is not formed as a single piece.

Documents D0 and D2 describe similar devices in which the end plate is a printed circuit board, and the ends of the windings can be connected to each other and make contact with the outside via the connector pads on the printed circuit board.

The subject matter of Claim 1 is therefore inventive, and the requirement of PCT Article 33(3) is met.

The process for producing a device according to Claim 8 is also considered novel and inventive for the same reasons.

3. Dependent Claims 2-7 and 9-11 refer back to independent Claims 1 and 8 respectively. These claims also meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

There are no objections relating to the industrial applicability of the subject matter of Claims 1-11.

# PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

### NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 04 July 2000 (04.07.00)	<b>Applicant's or agent's file reference</b>
<b>International application No.</b> PCT/EP99/08402	<b>Priority date</b> (day/month/year) 04 November 1998 (04.11.98)
<b>International filing date</b> (day/month/year) 03 November 1999 (03.11.99)	
<b>Applicant</b> FRANK, Erich, Walter	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

05 June 2000 (05.06.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p style="text-align: center;"><b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Claudio Borton</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
---	--

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
PCT/EP 99/08402	03/11/1999	04/11/1998
Anmelder		
PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH & CO.KG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H02K3/52 H02K15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 213 863 A (SUPERIOR ELECTRIC CO) 11. März 1987 (1987-03-11) Spalte 4, Zeile 51 -Spalte 5, Zeile 27; Abbildungen 4A, 4B	1, 2, 6, 9, 10
X	EP 0 863 601 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9. September 1998 (1998-09-09) Spalte 3, Zeile 22 -Spalte 5, Zeile 42	1, 3, 7, 10 5, 6, 9
A		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 617 (E-1634), 24. November 1994 (1994-11-24) - & JP 06 233483 A (HONDA MOTOR CO LTD), 19. August 1994 (1994-08-19) Zusammenfassung; Abbildungen	1, 3, 5, 6, 9, 10
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

7. März 2000

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

13/03/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2200 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zanichelli, F



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 26700 A (KAWAKAMI TSUKASA ;SHIBAURA ENG WORKS LTD (JP)) 24. Juli 1997 (1997-07-24)	1,3,5,6, 9,10
A	Seite 15, Zeile 13 -Seite 19, Zeile 15; Abbildungen 9-13	2,4,11
A	DE 195 44 830 A (MULFINGEN ELEKTROBAU EBM) 5. Juni 1997 (1997-06-05) in der Anmeldung erwähnt	1
A	US 4 224 543 A (MORREALE ANTHONY P) 23. September 1980 (1980-09-23) Abbildung 2	4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/08402

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0213863	A	11-03-1987	US 4689023 A JP 2581544 B JP 62051175 A	25-08-1987 12-02-1997 05-03-1987
EP 0863601	A	09-09-1998	JP 10248187 A US 5900687 A	14-09-1998 04-05-1999
JP 06233483	A	19-08-1994	NONE	
WO 9726700	A	24-07-1997	JP 9200991 A JP 9205748 A JP 9205749 A JP 9205745 A JP 9205746 A AU 7226996 A BR 9612479 A EP 0875091 A US 6011339 A US 5986374 A	31-07-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 05-08-1997 11-08-1997 13-07-1999 04-11-1998 04-01-2000 16-11-1999
DE 19544830	A	05-06-1997	EP 0777312 A US 5828147 A	04-06-1997 27-10-1998
US 4224543	A	23-09-1980	NONE	

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 05 JAN 2001

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 10rrp/128515	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/08402	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03/11/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 04/11/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02K3/52		
Anmelder PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH & CO.KG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 11 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  05/06/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  - 2. 01. 01
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Kugler, D  Tel. Nr. +49 89 2399 2866  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):  
**Beschreibung, Seiten:**

7-11	ursprüngliche Fassung			
1-6,6a	eingegangen am	04/11/2000	mit Schreiben vom	03/11/2000

**Patentansprüche, Nr.:**

1-11	eingegangen am	04/11/2000	mit Schreiben vom	03/11/2000
------	----------------	------------	-------------------	------------

**Zeichnungen, Blätter:**

1/4-4/4	ursprüngliche Fassung
---------	-----------------------

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden im internationalen Recherchenbericht zitierten Dokumente verwiesen:

D0: EP-A-0 213 863 (SUPERIOR ELECTRIC CO) 11. März 1987 (1987-03-11)

D1: EP-A-0 863 601 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9. September 1998 (1998-09-09)

D2: US-A-4 224 543 (MORREALE ANTHONY P) 23. September 1980 (1980-09-23)

1. Das Dokument D1 beschreibt eine Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanischer Energie mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die bekannte Vorrichtung hat mehrere in Umlaufrichtung angeordnete Spulenwicklungen, die über eine Endplatte und mit in umlaufenden Nuten angeordnete Verbindungsdrähte elektrisch verbunden werden. Ein Anschlußdraht ist außerdem von jedem Anschlußverteiler nach außerhalb der Einrichtung geführt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich demgegenüber, daß die Anschlußverteiler jeder Anschlußgruppe zwei in Umfangsrichtung verlaufende elektrisch leitfähige Bänder aufweisen, die jeweils einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und dort gemeinsam eine Steckbuchse zum elektrischen Kontaktieren der jeweiligen Anschlußgruppe bilden.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher neu. Die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT sind somit erfüllt.

2. Keines der Dokumente des Standes der Technik regt einen Anschlußverteiler an, der aus zwei in Umfangsrichtung verlaufende elektrisch leitfähige Bänder gemäß dem Kennzeichen des Anspruchs 1 besteht. Bei dem Dokument D1 werden die einander zugewandten Enden benachbarter Verbindungsdrähte derselben Anschlußgruppe mit einem zugeordneten Wicklungsende der Spulenwicklung der

zugehörigen Anschlußgruppe verpreßt. Der Anschluß nach Außen wird nicht einstückig ausgeführt.

Die Dokumente D0 und D2 beschreiben eine ähnliche Vorrichtung, bei der die Endplatte in Form einer Leiterplatte ausgebildet ist, mittels deren Anschlußflächen die Wicklungsenden miteinander verbunden und nach Außen kontaktiert werden können.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist daher erfinderisch. Die Erfordernisse des Artikels 33(3) PCT sind somit erfüllt.

Das Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung nach Anspruch 8 wird aus den gleichen Gründen ebenfalls als neu und erfinderisch angesehen.

3. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 7 bzw. 9 bis 11 sind auf den unabhängigen Anspruch 1 bzw. 8 rückbezogen. Diese Ansprüche genügen ebenfalls den Erfordernissen der Artikel 33(2) und 33(3) PCT.

Gegen die gewerbliche Anwendbarkeit des Gegenstandes der Ansprüche 1 bis 11 sind keine Einwände zu erheben.

Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie  
und/oder umgekehrt sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen  
Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Vorrichtung.

5

Eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der EP 0 213 863 A2 bekannt. Diese zeigt eine die Wicklungsenden eines Elektromotors verbindende Einrichtung, die in Form einer ringförmigen Platine mit umlaufenden Leiterbahnen und Löt-Anschlußflächen an einem axialen Ende des Elektromotors angeordnet ist. Die Leiterbahnen und damit die Wicklungsenden sind von außerhalb entweder durch von der Platine abstehende Anschlußstifte oder über an weiteren Löt-Anschlußflächen anzulöten

10

den Anschlußleitungen kontaktierbar.

Bei anderen bekannten Vorrichtungen stehen die Wicklungsenden der Spulenwicklungen des Rotors und/oder Stators in ausreichender Länge über die Spulenwicklungen ab und werden in Umfangsrichtung an einen gemeinsamen Punkt geführt. Dort werden unter Bildung von Anschlußgruppen die jeweiligen Wicklungsenden miteinander verpreßt und anschließend mit einem elektrischen Anschlußelement versehen. Dies erfordert eine aufwendige und im wesentlichen manuell durchzuführende Verlegung der Wicklungsenden und erhöht außerdem die Baugröße, da die Wicklungsenden über den Spulenwicklungen geführt werden müssen. Außerdem stellt die Verbindung zwischen der Anschlußeinrichtung und

15

20

25

den verpreßten Wicklungsenden insbesondere unter reaktionsfördernden



Umgebungsbedingungen eine mögliche Fehlerursache beim Betrieb der hergestellten Vorrichtung dar, beispielsweise aufgrund von Kontaktkorrosion.

- 5 Die EP 0 863 601 A1 zeigt eine Verbindungseinrichtung für einen Stator, bei der Anschlußverteiler bildende und elektrisch isolierende Verbindungsdrähte in umlaufenden Nuten einer endseitig an dem Stator festgelegten Endplatte eingelegt sind. Die einander zugewandten Enden benachbarter Verbindungsdrähte derselben Anschlußgruppe sind jeweils
- 10 mit einem zugeordneten Wicklungsende der Spulenwicklung der zugehörigen Anschlußgruppe verpreßt. An jedem Anschlußverteiler ist ein Anschlußdraht der elektrischen Kontaktierung nach außerhalb der Einrichtung geführt.
- 15 Die JP 6-233 483 A zeigt ebenfalls eine Verbindungseinrichtung zur elektrischen Verbindung der Wicklungsenden einer Anschlußgruppe von Statorspulenwicklungen.

- Die WO 97/26700 zeigt eine Verbindungseinrichtung eines
- 20 Fahrzeugmotors mit übereinander angeordneten, neuneckigen ringförmigen Verbindungsplatten, an welchen die Wicklungsenden der Spulenwicklung anschweißbar sind und die jeweils einen Crimp-Anschluß zum Crimp-Verbinden mit einer nach außerhalb führenden Anschlußleitung aufweisen. Jede Verbindungsplatte besteht aus einer ersten, elektrisch leitfähigen, und
- 25 einer zweiten, elektrisch isolierenden Schicht.

- Die DE 195 44 830 A1 zeigt einen Stator für Elektromotoren, bei dem die Wicklungsenden einer Anschlußgruppe durch elektrisch leitende und in Umfangsrichtung verlaufende Anschlußverteiler einer
- 30 Verbindungseinrichtung miteinander verbunden sind. Die Anschlußverteiler

weisen Anschlußfahnen auf, an welche die Wicklungsenden oder die Motoranschlußleitungen angeschweißt oder angelötet werden.

Die US 4,224,543 zeigt eine Verbindungseinrichtung für Wicklungsenden  
5 von Statorspulenwicklungen mit einer Platine, die radiale Einschnitte aufweist zur Aufnahme der Wicklungsenden und von externen Anschlußleitungen, die anschließend mit Anschlußflächen der auf der Platine aufgebrachten Leiterbahnen verlötet werden.

10 Die US 5,806,169 zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Elektromotors, bei dem der Stator nach dem Anschweißen der Statorwicklungen an entsprechende Anschlußfahnen mittels einer Spritzgießtechnik mit Kunststoff ausgespritzt und umspritzt wird.

15 Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung und ein zugehöriges Herstellverfahren bereitzustellen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwinden, insbesondere eine geringe Baugröße, eine hohe Kontaktsicherheit bei einfachem Kontaktieren sowie eine lange Lebensdauer und hohe Stromtragfähigkeit auch unter  
20 aggressiven Umgebungsbedingungen gewährleistet und dabei einfach herstellbar ist.

Das Problem ist durch die im Anspruch 1 bestimmte Vorrichtung sowie durch das im nebengeordneten Anspruch bestimmte Verfahren gelöst.  
25 Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen bestimmt.

Die Vorrichtung gemäß Anspruch 1 kann ein Motor oder ein Generator sein, insbesondere auch eine kombinierte wechsel- oder  
30 drehstrombetriebene Motor/Generator-Vorrichtung. Dabei können sowohl auf dem Rotor als auch auf dem Stator Spulenwicklungen entsprechend der

Polzahl der Vorrichtung angeordnet sein. Die Verschaltung der einzelnen Wicklungsenden erfolgt erfindungsgemäß mittels einer Verbindungseinrichtung unter Bildung von Anschlußgruppen. Bei einer Dreiphasen-Wechselstromvorrichtung können zum Beispiel drei  
5 (Dreieckschaltung), vier (Sternschaltung mit herausgeführtem Stern) oder sechs Anschlußgruppen gebildet werden. Bei sechs Anschlußgruppen kann außerhalb der Vorrichtung eine Umschaltung von Stern- auf Dreieckbetrieb und umgekehrt durch entsprechende Verschaltung der Anschlußgruppen erfolgen. Der Rotor kann innen- oder außenlaufend in Bezug auf den Stator  
10 sein. Ein außenlaufender Rotor besitzt bei gleicher Masse ein größeres Trägheits- und Drehmoment. Der Anschlußverteiler ist nach außerhalb des Rotors oder Stators geführt und bildet dort einstückig eine Anschlußeinrichtung. Dies erfolgt vorzugsweise durch entsprechende Biegung oder Formung eines als Anschlußverteiler dienenden Kupferbandes  
15 oder -streifens zu einem Buchsen- oder Steckerelement.

Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 2 können die Wicklungsenden vorteilhaft sehr kurz gewählt werden. Dadurch kommt es nicht nur zu einer Materialeinsparung, sondern auch zu einer geringeren  
20 Baugröße der Vorrichtung. Im Falle einer Rotorwicklung weist der Rotor zudem eine geringere bauartbedingte Unwucht auf.

Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 3 weisen die beispielsweise ringförmigen Anschlußverteiler an den entsprechenden  
25 Stellen einstückig ausgebildete Schneid-/Klemmeinrichtungen auf, in welche die Wicklungsenden eingelegt werden können wobei beim Eindrücken ein Durchschneiden der Wicklunsisolation erfolgt. Die Schneid-/Klemmeinrichtung ist vorzugsweise jeweils genau gegenüber dem zugehörigen Wicklungsende angeordnet. Sie kann durch  
30 entsprechende Formgebung eines als Anschlußverteiler verwendeten Kupferstreifens oder Kupferrings bereitgestellt werden.

Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 4 sind die zwei Bänder im wesentlichen halbkreisförmig und koaxial mit der Stator-/Rotorachse. Als Anschlußverteiler ist vorzugsweise ein Kupferband oder  
5 ein Kupferstreifen vorzusehen, wobei die Band- oder Streifenbreite parallel zur Rotor- bzw. Statorachse ausgerichtet ist. Die zwei Bänder oder Streifen sind einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt und bilden dort durch komplementäre jeweils halbkreisförmige Biegungen einen Buchsenbereich für die Anschlußeinrichtung. Im Buchsenbereich ist  
10 die Band- bzw. Streifenbreite parallel zur Längsachse eines in die Buchse einzusteckenden Steckerelementes ausgerichtet.

Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 5 sind im Buchsenbereich die beiden Bänder durch ein elastisches Element,  
15 vorzugsweise durch eine Wellensicherungsring, miteinander verbunden. Dadurch ist eine dauerhafte Kontaktsicherheit bei gleichzeitig hoher Stromtragfähigkeit gewährleistet.

Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 6 sind die  
20 Anschlußverteiler axial bzw. radial hintereinander angeordnet, wodurch die radiale bzw. axiale Baugröße der Vorrichtung minimierbar ist. Die Angaben radial und axial beziehen sich dabei auf die Drehachse der Vorrichtung.

25 Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 7 wird durch die Aufnahmemittel nicht nur eine elektrische Isolation der Anschlußverteiler untereinander gewährleistet, sondern es kann auch durch das Vorsehen von Positionierungsmitteln, beispielsweise Nocken am Aufnahmemittel und Ausnehmungen am zugehörigen Anschlußverteiler,  
30 eine exakte umfängliche Positionierung der Anschlußverteiler in Bezug auf die Aufnahmemittel und entsprechend in Bezug auf die Vorrichtung

gewährleistet werden. Dadurch werden minimale Anschlußwege zwischen dem Anschlußverteiler und der Spulenwicklung bei gleichzeitig einfacher Montage gewährleistet. Selbstverständlich können die Anschlußverteiler auch ohne Aufnahmemittel direkt an dem Rotor und/oder Stator festgelegt werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nach Anspruch 8 werden zunächst die elektrisch leitfähigen Bänder der Anschlußverteiler in ein Aufnahmemittel der Verbindungseinrichtung eingelegt, anschließend die Verbindungseinrichtung an dem Rotor oder Stator beispielsweise durch Anschrauben oder Verstiften festgelegt, weiter anschließend die Wicklungsenden mit den zugehörigen Anschlußverteilern elektrisch verbunden und abschließend jeweils eine Steckbuchse der Anschlußeinrichtung aus den einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführten Bändern einer Anschlußgruppe geformt zum elektrischen Kontaktieren der Anschlußgruppen außerhalb der Vorrichtung. Diese Verfahrensschritte können vorteilhaft einfach automatisiert und beispielsweise von Industrierobotern ausgeführt werden.

Gemäß der besonderen Ausführungsart nach Anspruch 9 kann das Verbinden der Wicklungsenden mit den zugehörigen Anschlußverteilern mittels einer Schneid-/Klemmeinrichtung oder durch Kleben, Löten oder Schweißen erfolgen. Beim Kleben kommen vorzugsweise hochtemperaturfeste elektrisch leitfähige Klebstoffe zum Einsatz. Beim Löten ist das Hartlöten bevorzugt. Beim Schweißen ist das Punktschweißen bevorzugt.

Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 10 werden die Aufnahmemittel mit den eingelegten Anschlußverteilern, gegebenenfalls unter Verwendung eines Verschlußringes, dicht verschlossen. Dies geschieht vorzugsweise durch Tauchen in ein elektrisch isolierendes Kunstharz. Dabei bleiben

vorzugsweise an den Anschlußverteilern Kontaktstellen für das elektrische Verbinden mit den Wicklungsenden zugänglich. Alternativ dazu können auch die mit einer Schneid-/Klemmeinrichtung versehenen Kontaktstellen der Anschlußverteiler vergossen werden, da beim Eindringen der

5 Wicklungsenden die isolierende Schicht durchdrungen wird. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß die Verbindungseinrichtung als komplette Baugruppe auf den Rotor oder Stator aufgesetzt werden kann und in einem Arbeitsgang komplett montiert werden kann.

- 10 Gemäß der Ausführungsart nach Anspruch 11 wird der komplett montierte und verdrahtete Rotor oder Stator in Isoliermaterial vergossen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der

15 unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

- 20 Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,  
Fig. 2 zeigt eine Aufsicht auf den Stator der Fig. 1,  
Fig. 3 zeigt die elektrische Verdrahtung der Spulenwicklungen,  
Fig. 4 zeigt einen Schnitt entsprechend der Linie IV-IV der Fig. 2,  
Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 2,  
25 Fig. 6 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI der Fig. 2,  
Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführungsform der Vorrichtung,  
Fig. 8 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung der Fig. 7 im Bereich der Anschlußverteiler und

## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Wandeln von elektrischer in mechanische Energie und/oder umgekehrt mit einem Rotor (4) und einem Stator (2), insbesondere eine kombinierte Motor/Generator-Vorrichtung (1), wobei auf dem Rotor (4) und/oder dem Stator (2) in einer Umfangrichtung 13 aufeinanderfolgend jeweils mindestens zwei Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) aufweisende Spulenwicklungen (6) angeordnet sind, und die Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) verschiedener Spulenwicklungen (6a; 6b; 6c) unter Bildung von Anschlußgruppen elektrisch miteinander verbunden sind, wobei die Vorrichtung eine Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) für die Verbindung der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) einer Anschlußgruppe aufweist mit elektrisch leitenden und in Umfangsrichtung verlaufenden Anschlußverteilern (8, 9, 10), die einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und jeweils eine Anschlußeinrichtung bilden, mittels der die jeweilige Anschlußgruppe außerhalb der Vorrichtung elektrisch kontaktierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) jeder Anschlußgruppe zwei in Umfangsrichtung verlaufende elektrisch leitfähige Bänder (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) aufweisen, die jeweils einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführt sind und dort gemeinsam eine Steckbuchse (14; 15; 16) zum elektrischen Kontaktieren der jeweiligen Anschlußgruppe bilden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Wicklungsende (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit dem zugehörigen Anschlußverteiler (8, 9, 10) in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Spulenwicklung (6a, 6b, 6c) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) eine einstückig ausgebildete Schneid-/Klemmeinrichtung (21; 121) für die elektrische Verbindung mit dem zugehörigen Wicklungsende (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) aufweisen.
- 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Bänder (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) im wesentlichen halbkreisförmig in Umfangsrichtung verlaufen.
- 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Buchsenbereich (114) die beiden Bänder (110a, 110b) durch ein elastisches Element, vorzugsweise durch einen Wellensicherungsring (124), miteinander verbunden sind.
- 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bänder (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) der einzelnen Anschlußgruppen axial hintereinander angeordnet sind, oder unterschiedliche Durchmesser aufweisen und konzentrisch radial hintereinander angeordnet sind.
- 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußverteiler (8, 9, 10) in einem an dem Rotor (4) und/oder Stator (2) axial oder radial festlegbaren Aufnahmemittel (7) der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) elektrisch voneinander isoliert angeordnet sind.
- 25



8. Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit den Schritten:
- Einlegen der elektrisch leitfähigen Bänder (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) der Anschlußverteiler (8, 9, 10) in ein  
5 Aufnahmemittel (7) der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) derart, daß die nicht zu einer gemeinsamen Anschlußgruppe gehörenden Anschlußverteiler (8, 9, 10) voneinander elektrisch isoliert sind,
  - Festlegen der Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) an dem  
10 Rotor (4) und/oder Stator (2),
  - elektrisches Verbinden der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit den zugehörigen Anschlußverteilern (8, 9, 10), und
  - Formen jeweils einer Steckbuchse (14; 15; 16) der  
15 Anschlußeinrichtung aus den einstückig nach außerhalb der Vorrichtung geführten Bändern (8a, 8b; 9a, 9b; 10a, 10b) einer Anschlußgruppe für das elektrische Kontaktieren der jeweiligen Anschlußgruppe außerhalb der Vorrichtung.
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 8, gekennzeichnet dadurch, daß das elektrische Verbinden der Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) mit den zugehörigen Anschlußverteilern (8, 9, 10) in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Spulenwicklung (6a, 6b, 6c) durch Einlegen in jeweils eine an den Anschlußverteilern (8, 9, 10)  
25 vorzugsweise einstückig vorgesehene Schneid-/Klemmeinrichtung (21) oder durch Kleben, Löten oder Schweißen erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmemittel (7) mit den eingelegten Anschlußverteilern (8,

5 9, 10) dicht verschlossen werden, vorzugsweise durch Tauchen in ein elektrisch isolierendes Kunstharz, wobei vorzugsweise nach dem dichten Verschließen Kontaktstellen an den Anschlußverteiltern (8, 9, 10) für das elektrische Verbinden mit den Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) zugänglich sind.

10 11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (4) oder Stator (2) zusammen mit der an ihm festgelegten und mit den Wicklungsenden (17a, 17b; 18a, 18b; 19a, 19b) verbundenen Verbindungseinrichtung (7, 8, 9, 10) dicht verschlossen wird, vorzugsweise durch Tauchen in ein elektrisch isolierendes Kunstharz.

- . -